تكنولوجيا
تدوير النفايات

تكنولوجيا تدوير النفايات

تأليــــــف

الاستاذ الدكتور احمد عبد الوهاب عبد الجواد
استاذ علم تلوث البيئة
جامعة الزقازيق

الدار العربية للنشر والتوزيع

حقوق النشر

موسوعة بيئة الوطن العربي

تكنولوجيا تدوير النفايات

الطبعة الأولي يناير ١٩٩٧
رقم الايداع ٣٦٢٥
I. S. B. N : 977 - 258 - 093.2

الدار العربية للنشر والتوزيع
٣٢ ش عباس العقاد مدينة نصر - القاهرة
٢٦٢٣٣٨٨-٢٧٥٣٣٣٥

نبذة

عن مؤلف هذه الموسوعة

مؤلف هذه الموسوعة هو الأستاذ الدكتور/ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد أستاذ علم تلوث البيئة بكلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق فرع بنها - حاصل علي درجة الدكتوراه في فلسفة العلوم الزراعية عام ١٩٦٨ ، وحاصل علي درجة الدكتوراه علوم .D.Sc في تلوث البيئة عام ١٩٧٥، وفائز بجائزة الدولة التشجيعية في التربية البيئية عام ١٩٨٦، وفائز بمنحة ألكسندرفون هوم بولدت عام ١٩٧٤، ويعمل نائبا لرئيس الجمعية المصرية لعلوم السميات، وسكرتيرا عاما للجمعية القومية لحماية البيئة، و هوعضو مجلس بحوث البيئة بأكاديمية البحث العلمي، وعضو بالمجالس القومية المتخصصة ،وعضو في عديد من الجمعيات العلمية بمصر والخارج . قدم للمشاهدين المصريين من خلال شاشة التليفزيون المصري ٨٠ حلقة عن تلوث البيئة، وكيفية حمايتها، والآثار الجانبية الناجمة عن تلوث البيئة علي كل من الإنسان والحيوان والنبات، كما قدم للمستمع المصري ٦٩٢ حلقة يومية عن تلوث البيئة تحت عنوان اعزائي المستمعين انتبهوا . وقام بنشر أكثر من ١٢٠ بحثا في مجال تلوث البيئة وحمايتها، وفاز بجائزة الأمم المتحدة للبيئة «جلوبال ٥٠٠» عام ١٩٩٢ . وفائز بجازة مجلس الوزراء العرب المسئولين عن شئون البيئة عام ١٩٩٥ .

بسم الله الرحمن الرحيم

{ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون}

{صدق الله العظيم}

قرآن كريم

الروم : آية ٤١ .

اهــــداء

الي

كل صانع قرار وقف حجر عثرة في سبيـل
تدوير النفايات
في
الوطن العربي.

احمد عبد الوهاب عبد الجواد

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية يوما بعد يوم، ولا شك أنه في الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التي طالما امتهنت وأذلت من أبنائها وغير أبنائها، ولا ريب في أن إذلال لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافي وفكري للأمة نفسها؛ الأمر الذي يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالا ونساء، طلابا وطالبات، علماء ومثقفين، مفكرين وسياسيين ؛ في سبيل جعل لغة العروبة تحتل مكانتها اللائقة، التي اعترف المجتمع الدولي بها لغة عمل في منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها في أنحاء العالم؛ لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة استوعبت – فيما مضي – علم الأمم الأخري، وصهرته في بوتقتها اللغوية والفكرية، فكانت لغة العلوم والآداب، لغة الفكر والمخاطبة.

إن الفضل في التقدم العلمي الذي تنعم به دول أوروبا اليوم يرجع في واقعه إلي الصحوة العلمية في الترجمة التي عاشتها في القرون الوسطي. فقد كان المرجع الوحيد في العلوم الطبية والعلمية والاجتماعية هو الكتاب المترجم عن العربية لابن سينا وابن الهيثم أو الفارابي وابن خلدون وغيرهم من العمالقة العرب. ولم ينكر الأوروبيون ذلك، بل يسجل تاريخهم ما ترجموه عن حضارة الفراعنة العرب والإغريق، وهذا يشهد بأن اللغة العربية كانت مطوعة للعلم والتدريس والتأليف، وأنها قادرة علي التعبير عن متطلبات الحياة وما يستجد من علوم، وأن غيرها ليس بأدق منها، ولا أقدر علي التعبير. ولكن ما أصاب الأمة من مصائب وجمود بدأ مع عصر الاستعمار التركي، ثم البريطاني والفرنسي، عاق اللغة من النمو والتطور، وأبعدها عن العلم والحضارة، ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لابد من أن تتغير، وأن جمودهم لابد أن تدب فيه الحياة، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء والعلماء في إنماء اللغة وتطويرها، حتي أن مدرسة قصر العيني في القاهرة، والجامعة الأمريكية في بيروت درّستا الطب باللغة العربية أول إنشائهما. ولو تصفحنا الكتب التي ألفت أو ترجمت يوم كان الطب .. يدرس فيها باللغة العربية لوجدناها كتبا ممتازة لا تقل

جودة عن أمثالها من كتب الغرب في ذلك الحين، سواء في الطبع، أم حسن التعبير، أم براعة الإيضاح، ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد، وسادت لغة المستعمر، وفرضت علي أبناء الأمة فرضا؛ إذ رأي الأجنبي أن في خنق اللغة مجالا لعرقلة تقدم الأمة العربية. وبالرغم من المقاومة العنيفة التي قابلها، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبي فيما يتطلع إليه، فتفننوا في أساليب التملق له اكتسابا لمرضاته، ورجال تأثروا بحملات المستعمر الظالمة، يشككون في قدرة اللغة العربية علي استيعاب الحضارة الجديدة، وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسي لجيشه الزاحف إلي الجزائر: «علموا لغتنا وانشروها حتي نحكم الجزائر، فإذا حكمت لغتنا الجزائر، فقد حكمناها حقيقة».

فهل لي أن أوجه النداء إلي جميع حكومات الدول العربية بأن تبادر - في أسرع وقت ممكن - إلي اتخاذ التدابير، والوسائل الكافية باستعمال اللغة العربية لغة تدريس في جميع مراحل لتعليم العام، والمهني، والجامعي، مع العناية الكافية باللغات الأجنبية في مختلف مراحل التعليم ؛ لتكون وسيلة الاطلاع علي تطور العلم والثقافة والانفتاح علي العالم. وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب ؛ نظرا لأن استعمال اللغة القومية في التدريس ييسر علي الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوي، وبذلك تزداد حصيلته الدراسية، ويرتفع بمستواه العلمي، وذلك يعتبر تأصيلا للفكر العلمي في البلد، وتمكينا للغة القومية من الازدهار والقيام بدورها في التعبير عن حاجات المجتمع. وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم.

ولا يغيب عن حكومتنا العربية أن حركة التعريب تسير متباطئة، أو تكاد تتوقف، بل تُحارب أحيانا ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية في سلك التعليم والجامعات، ممن ترك الاستعمار في نفوسهم عُقدا وأمراضا، برغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت العلوم إلي اللغة العبرية، وعدد من يتخاطب بها في العالم لا يزيد علي خمسة عشر مليون يهوديا، كما أنه من خلال زياراتي لبعض الدول واطلاعي وجدت كل أمة من الأمم تدرس

بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآداب والتقنية، كاليابان، وأسبانيا، ودول أمريكا اللاتينية، ولم تشك أمة من هذه الأمم في قدرة لغتها علي تغطية العلوم الحديثة، فهل أمة العرب أقل شأنا من غيرها؟!

وأخيرا .. وتمشيا مع أهداف الدار العربية للنشر والتوزيع، وتحقيقا لأغراضها في دعم الإنتاج العلمي، وتشجيع العلماء والباحثين علي إعادة مناهج التفكير العلمي وطرائقه إلي رحاب لغتنا الشريفة، تقوم الدار بنشر هذا الكتاب المتميز الذي يعتبر واحداً من ضمن ما نشرته – وستقوم بنشره – الدار من الكتب العربية التي قام بتأليفها نخبة ممتازة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية المختلفة.

وبهذا ننفذ عهدا قطعناه علي المضي قدما فيما أردناه في خدمة لغة الوحي، وفيما أراده الله تعالي لنا من جهد فيها.

صدق الله العظيم حينما قال في كتابه الكريم (وقل اعملوا فسيري الله عملكم ورسوله والمؤمنون، وستردون إلي عالم الغيب والشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون).

محمد دربالة

الدار العربية للنشر والتوزيع

المحتويات

الموضوع رقم الصفحة

الموضوع رقم الصفحة

الموضوع رقم الصفحة

مقدمة

من مفهوم جديد لعلم جديد أسميناه علم البيئة المتكامل Integrated Environment Science. ساحاول ان اتناول مشكلة تدوير النفايات ليس من منظوراقتصادي او بحثي فحسب ولكن من منظور بيئي اجتماعي اقتصادي ، فلقد لقنتنا دروس الماضي ضرورة ان تدخل كل الاعتبارات البيئية والاقتصادية والاجتماعية عند وضع اية خطة تنمية او لحل مشكلة قومية . ولا بد في هذه الحالة ان تشارك كل العلوم البحتة والاساسية والتطبيقية والعلوم الانسانية والاجتماعية في حل هذه المشكلة ولابد لكل متخصص في هذا الموضوع ان يدلي بدلوه.

وبينما يستاثر ١٤ ٪ من سكان العالم (هم سكان الدول المتقدمة) ب ٧٠ ٪ من مصادر الثروة الطبيعية في العالم يبلغ نصيب الدول النامية من هذه الثروات فقط ٣٠ ٪ رغم انهم يمثلون ٨٦ ٪ من سكان العالم الذي تجاوز ٢و٥ مليار نسمة.

هذه الدول الغنية بادرت باعادة الاستفادة من مصادر الثروة الاولية التي تلقي في النفايات واصبحت هذه الدول تُدخل في ميزانيتها المكاسب الناتجة من تدوير النفايات.، فالدول الاوربية تصنع حاليا حوالي ١٢٠

مليون طن ورق من القمامة ، بعد ثبوت امكانية استرجاع الورق من القمامة من ٣ – ٥ مرات ، محققين مكاسب كبيرة فالمعرف ان هذه الكمية من الورق والتي كانت تجد طريقها الي الدفن تعادل في قيمتها البترولية ٤٨ مليون مكافيء بترول..

لقد نجحت المانيا في استخلاص ٨٠ ٪ من مصادر الثروة الطبيعية في القمامة بينما حققت هولندا الاستفادة من ٦٠ ٪ من مصادر الثروة في القمامة بينما انجلترا وضعت استراتيجية حتي عام ٢٠٠٠ للاستفادة من ٥٠ ٪ من مصادر الثروة الطبيعية الموجودة بالقمامة.

ورغم ان الدول العربية تعاني من نقص شديد في مصادر الثروة الطبيعية الا انه للاسف لا توجد اية استراتيجيات لاعادة الاستفادة من مصادر الثروة الطبيعية التي تحقن في البيئة مسببة مخاطر لكل من صحة البيئة والانسان .

وتعتبرالبيانات عن النفايات من الاسرار الهامة في الدول العربية حتي انه من الصعب بل من المستحيل ان يعرف الباحث علي وجه الدقة كميات النفايات التي تحقن في البيئة سواء النفايات الغازية او الصلبة او السائلة، حتي النفايات الزراعية من الصعب وجود بيانات دقيقة او غير دقيقة عنها ، ان نفايات الصرف الصحي التي اصبحت تسبب مشاكل بيئية خطيرة في كثير من الدول العربية تعجز شركات الخبرة عن تحديدها علي وجه الدقة ولطالما فشلت مشاريع لخدمة البيئة تكلفت بلايين الدولارات بسبب عدم توفر المعلومة الحقيقية والصادقة حتي عن النفايات.

امام هذه الحقيقة المرة يجد صانع القرار ان ينظر الي المشكلة وحلها من منظور ضيق . فمشكلة النفايات الغازية تكلف ملايين الدولارات واثارها البيئية وآثارها علي الانسان قد تجد طريقها خارج حدود البلاد ،

فالحل الامثل في مثل هذه الحالة من وجهة نظر صانع القرار هو استخدام السماء كمقبرة للنفايات .

قد تكون هذه المشكلة مقبولة من وجهة النظر الضيقة ولكن ماذا يحدث في حالة ما اذا احتوت هذه النفايات الصناعية الغازية علي ملايين الاطنان من المواد الصلبة او العضوية او الاملاح او المركبات التي تقذف لتدفن في السماء . فالمشكلة ليست غازات فقط لا يراها المواطنين بل هي مواد صلبة تتساقط وتسبب مشاكل صحية خطيرة . وهنا يقف صانع القرار حائرا .فكل الوسائل التكنولوجية اثمانها لا تغطي المكاسب الاقتصادية المنظورة التي تتحقق من تدوير هذه النفايات ، فلم يدخل صانع القرار في اعتباره المكاسب الصحية والاقتصادية التي سوف تعود علي الانسان والبيئة والانتاج لو انه قام بتدوير هذه النفايات حتي ولوكان تدويرها اقتصاديا غير مجديا.

هذا عن مشكلة النفايات الغازية التي غالبا ما يكتفي بتوزيعها علي هواء الكرة الارضية فغالبا ما تنقل الرياح المشكلة الي منطقة او دولة أخري دون تكاليف تذكر.

ويواجه صانع القرار بمشكلة اشد خطورة وهي مشكلة النفايات المنزلية السائلة ونفايات المصانع السائلة ومياه الصرف الزراعي. ولقد وجد صانع القرار حلا سريعا لمشكلة مياه الصرف الزراعي فجميع الدول في اشد الحاجة لنقطة مياه، والطريقة المثلي هي خلطها بكمية من المياه العذبة واعادة الري بها رغم ارتفاع مكوناتها من الاملاح والاسمدة والعناصر الثقيلة وكذا بقايا المبيدات. وبذلك تخلص من احد مشاكل تلوث البيئة بمياه الصرف الزراعي.

اما مشكلة مياه الصرف الصحي فاصبحت من المشاكل الصعبة

الحل في كل الدول العربية فان تكنولوجيا اعادة تدوير هذه الكميات الهائلة من هذه المياه لهذا العدد المذهل من البشر الذي يزداد يوميا بالمليون يعتبر ضربا من المستحيل، وهنا قدم العلم لصانع القرار بعشرات الحلول: فقدم له كيفية استخدامها لانتاج لحوم اسماك في مزارع سمكية تستعمل مياه المجاري بعد تخفيفها بمياه مالحة او عذبة ، وقدم له تكنولوجيا تحويلها الي وقود ، فامكن لباريس ان تستخدم مياه مجاريها لتتحول الي غاز ميثان بالتحلل اللاهوائي لمياه الصرف الصحي حيث يستخدم غاز الميثان كمصدر طاقة لادارة تربينات لتوليد الكهرباء لاضاءة ٧٠٪ من مدينة باريس. وقدم له ايضا امكانية استغلال هذه النفايات السائلة في ري الاشجار فيما عدا الخضر والفاكهة دون معالجة او بمعالجة جزئية.

اما عن مشكلة النفايات الصناعية السائلة فوجه نظره الي عدم اباحة استخدامها في اي غرض يمس الانسان ، ولم يجد طريقا سهلا يتخلص فيه من هذه النفايات الخطرة الي المصادر المائية من انهار وبحار وخلجان وبحيرات مسببا كارثة بيئية سوف يعاني منها الجيل الحالي والاجيال المقبلة.

ولكن العلم وفر له من الوسائل التكنولوجية ما يمكنه من اعادة الحصول علي كميات هائلة من هذه المياه شبه نظيفة يعيد استخدامها مرة اخري في الصناعة وقدم له عشرات الطرق العلمية للتخلص من محتوي هذه النفايات من العناصر الثقيلة او الزيوت او الشحوم او المواد العضوية او المركبات الكيماوية او حتي المذيبات، ليعيد استخدام الكميات الهائلة من المياه. وفجأة خرجت لنا التكنولوجيا باساليب جديدة تمكن استخدام مياه الصرف الصناعي المعالجة في تربية الاسماك وفي الري ولكن بمعايير خاصة.

وتفاقمت مشاكل النفايات الصلبة امام صانع القرار فكلها نفايات ليس من السهل التخلص منها حتي بالدفن فالتكاليف مرتفعة جدا وتراكمها في البيئة يسبب له مشاكل سياسية وصحية وبيئية يعجز عن مواجهتها ، ومن المنظور القصير فان عملية تدويرها من وجهة نظره تعتبر غير اقتصادية.

وقدمت الطبيعة للانسان الاساليب المثلي لتدوير النفايات سواء كانت نفايات صلبة منزلية (قمامة) او نفايات زراعية (روث مواشي او زرق دواجن وطيور) او نفايات صناعية صلبة.

وبدأت الحلول التكنولوجية بالنفايات الزراعية ، فلقد نجح العلماء في استغلال بعض سلالات عيش الغراب للتربية علي نفايات المحاصيل الزراعية ، واصبحت زراعة وتجارة المشروم او عيش الغراب في هاواي وتايون تدر البلايين من الدولارات علي اصحاب هذه الزراعة.

واستغل العلماء المقدرة الهائلة للكائنات الحية الدقيقة للتكاثر والنمو والقدرة الخارقة علي استخلاص المواد الغذائية من النفايات الزراعية في انتاج كميات مذهلة من بروتين الخلايا الحية متمثلا في خلايا كائنات حية دقيقة واستغلت هذه الظاهرة والتي يبلغ فيها نسل اي خلية من هذه الكائنات اكثر من مليون خلية في اقل من ساعتين في انتاج الاعلاف، حيث تخلط نفايات المحاصيل الزراعية مع قليل من المولاس او اليوريا وتترك لعدة ايام بعد ترطيبها لتصبح علفا للماشية ينتج لحما حيوانيا.

ولقد استغلت نفس طاقة الميكروبات في تحليل المواد الغذائية في النفايات في انتاج البيوجاز من النفايات العضوية او في انتاج اعلاف او انتاج بروتين في صورة اسماك او لحوم حمراد او لحوم بيضاء

لقد قدمت التكنولوجيا لصانع القرار حلولا كثيرة لاستغلال روث الدواجن وزرق الدواجن لتكوين اعلاف جديدة بمساعدة الكائنات الحية الدقيقة، كما قدمت له وسائل سهلة وغير مكلفة لانتاج اسمدة عضوية مرتفعة الثمن ذات كفاءة سمادية عالية .

لقد حاولت في هذه الدراسة ومن خلال ٣٩ دراسة حالة ان اقدم لصانع القرار تجارب حقيقية ناجحة اثبت جدواها الاقتصادية ليعيد النظر في استراتيجية الدول في اعادة الاستفادة من مصادر الثروة الطبيعية التي تتواجد في النفايات.

ان اول خطوة من خطوات وضع استراتيجية لتدوير النفايات في الدول العربية ان تتوفر بنوك معلومات للنفايات في الوطن العربي ولابد من ان نخلق للنفاية قيمة .

وعند وضع الاستراتيجية يجب ان نضع في الاعتبار عوامل كثيرة في الحسبان اولها واهمها التمويل خاصة واننا نتعامل مع نفايات المفروض انها لا تدر عائدا ، ومن الضروري جدا ان نجد رعاة لهذه العملية يتولون الصرف عليها ماليا واعلاميا ، ولا بد ان نضع الجمهور كمشارك اساسي ونبذل كل الطرق والوسائل لاستقطابة فلا نجاح بدون هذا الجمهور، فيجب ان يلمس نتيجة مشاركته في مثل هذا العمل ، واقل ما يمكن ان يلمسه ان عملية التدوير قد ساهمت في انقاص كميات النفايات التي تدفن في البيئة..

ويجب ان يضع صانع القرار امام عينيه ان عملية التخلص من النفايات هي عملية خدمية لا تدر ربحا ويجب اداءها باعتبارها احد الحاجات الاساسية للانسان العربي المطلوب اشباعها وان عملية التدوير حتي ولوكانت خاسرة من المنظور الضيق فان مكاسبها الصحية

والاقتصادية لهذا الجيل والاجيال القادمة تفوق اية مكاسب اقتصادية.

لقد اوضحت عمليات المسح للنفايات في الوطن العربي ان مشكلة النفايات الزراعية من نفايات محاصيل ونفايات حيوانات تجب جميع النفايات الاخري في كمياتها وايضا في مخاطرها علي صحة الانسان والبيئة وان نجاح الدول العربية في تدوير هذه النفايات وتحويلها الي غذاء او علف او لانتاج اللحوم المراء والبيضاء والاسماك يعتبر من السهولة بمكان ، ويمكن للدول العربية خصوصا الدول غير النفطية ان تحقق بلايين الدولارات دون ادني تكاليف اذا احسنت ادارة تدوير هذه النفايات ، كما ان هذه الدول يمكنها ان تحقق عائد غير منظور يفوق العائد المادي آلاف المرات في صورة تحسن صحة المواطنين وعدم اصابتهم بالامراض العضوية والامراض الاجتماعية وزيادة انتاجهم .

وان مثل مليلدارات تايوان الذين كونوا ثروات طائلة من مجرد تحويل قش الارز الي عيش غراب او مشروم ثم اعادة الاستفادة من نفايات هذه الزراعة في انتاج كميات هائلة من الاسمدة العضوية المرتفعة القيمة السمادية لمن افضل الامثلة التي تقدم في هذا المضمار ولقد نجح شباب الخريجين في انتاج هذا المشروم وللاسف وقف عائق التسويق عاملا هاما في عدم انتشار عملية تدوير نفاية قش الارز الي غذاء.

وان من الامثلة الصارخة ايضا قيام جمعية حماية البيئة في مصر بانتاج منتجات بلاستيك ومنتجات معدنية وسجاجيد ولوحات فنية من نفايات القمامة لمثل صارخ عن مدي امكانية تدوير النفايات الصلبة في مصر التي يشهد علي نجاحها وكالة البلح التي يتم فيها تدوير كافة اجزاء السيارات من اول المسمار الي الموتور والهيكل . ونفس هذا المثل يتكرر بوضوح جدا في منطقة الباب الاحمر حيث انشات تجارة رابحة لتدوير الزجاجيات

المجمعة من القمامة وتعتبر من اشهر المناطق لتوريد كافة انواع واحجام الزجاجيات.

ان نجاح قيام ثلاثة مصانع عملاقة تستخدم ورق القمامة في صناعة الورق في مدينة العاشر من رمضان لمثل صارخ ايضا علي مدي امكانية الاستفادة من النفايات الصلبة المنزلية.

لقد تابعت الدراسة ٣٩ دراسة حالة لتدوير النفايات واسهبنا الي حد كبير في ابراز مخاطر النفايات علي البيئة وايضا في موضوع تدوير النفايات طبيعيا فلقد اثبت البحث العلمي ان كل الوسائل التكنولوجية المستخدمة في تدوير النفايات مستوحاة من الطبيعة سواء تكنولوجيات تنقية المياه او معالجة النفايات السائلة او معالجة مياه الصرف الصناعي.

فلقد لقنت منظفات البيئة للانسان الدروس العلمية التي يجب ان يستفيد منها لتدوير النفايات بطريقة اقتصادية وبطريقة آمنة للبيئة.

واختتمنا الدراسة بدراسة شيقة عما سوف يحدث من مخاطر صحية وبيئية وخسائر مادية لو تقاعست الدول العربية عن وضع استراتيجية سريعة لتدوير النفايات.

ولقد حاولنا معالجة المشكلة بمنظور بيئي فاوضحنا ان سلوكيات البشر سوف تلعب عاملا مهما في التدوير وحتي سلوكيات صانع القرار والعاملين في التدوير سيلعبون عاملا هاما في نجاح استراتيجية التدوير فعلي سبيل المثال يتذمر كل المواطنين العرب الغني والفقير عن العمل في عملية تدوير النفايات حتي ولو كانت ناجحة اقتصاديا ولا بد ان توضع الهوامل الاجتماعية والاقتصادية موضع الاعتبار عند وضع وتنفيذ الاستراتيجية.

ولا يغيب عن الذهن دور التعليم والتعلم والاعلام والدعاية وما لها من دور مؤثر وكبير في نجاح استراتيجيات تدوير القمامة . وقد يكون لرعاة التدوير من اصحاب الشركات الصناعية دور خطير في نجاح خطط تدوير النفايات.

ولقد حاولت ان يكون هذا الكتاب نقلة تكنولوجية الي القرن واحد وعشرون فاهم ما يواجه الاستاذ الجامعي اليوم او المتخصص او صانع القرار هو كيفية نقل المعلومة باسلوب حضاري علي ضوء الامكانيات الغير متاحة في الوقت الحاضر فاغلب الذين يعملون في النفايات لم تتوفر له سبل متابعة علي الطبيعية لكيفية التعامل او المعالجة او نقل او جمع او التخلص من نفاية ما ويجب ان تتوفر لدي العالم والمتخصص هذه المعلومات وبيايات واخصاءات عن النفايات تتيح له فرصة تحديث المعلومة وادخال اي طرق او وسائل او تعديلات علي اي مشكلة تخص اية نفاية.

لذلك اوردت هذا الكتاب في ثلاثة صور صورة مطبوعة ملونة وصورة شعبية ابيض واسود والاخري في صورة كتاب مرئى تتيح لمستعمله تسهيلات كثيرة فاول ما تتيح هو هو بنك كامل من المعلومات عن كل انواع النفايات من غازية وسائلة وصلبة من صناعية او زراعية ، كل مرصود علي خريطة العالم العربي. كما تتيح له فرص مشاهدة التجارب العملية لتدوير النفايات من واقع صور متحركة مرئية ومسموعة ومقروءة كما تتيح له فرصة التعرف علي بعض انواع التكنولوجيات المستخدمة في تدوير كافة انواع النفايات.

يمكن لمستعمل هذا الكتاب لاول مرة تحديث الكتاب بالاضافة او الحذف في ثوان لاية مادة علمية دون اعادة الكتابة او تحمل مشقة المراجعة والطباعة مرة اخري.

كما يتيح هذا الكتاب المرئي فرصة العرض في اكثر من موقع في آن

واحد عن طريق شبكة تبث نفس المحاضرة المرئية والمسموعة والمكتوبة لمجموعات مختلفة من الدارسين في نفس الكلية او في كليات عدة او في دول مختلفة في وقت واحد عبر سلك التليفون ، كما يمكن عرض كل هذه المعلومات علي شاشات تليفزيونية حتي ٧٠ بوصة.

قضية البيانات

من اهم المشاكل التي قابلتنا في اجراء هذه الدراسات مشكلة البيانات والاحصاءات وتوفرها فالمعروف في دول العالم الثالث ان هناك ثلاثة انواع من البيانات :

١ - بيانات رسمية وهي ما يتم تداولها في الاوساط الرسمية ولدي المؤسسات الدولية وقد تكون بعيدة الي حد كبير عن الحقيقة

٢ - بيانات حقيقية وهذه البيانات ليس من السهل الحصول عليها

٣ - بيانات مدبلجة منشورة وهي غالبا بيانات ذات طابع سياسي.

وهنا يفاجأ الباحث ان بين يديه في كثير من الاحوال ثلاثة بيانات او إحصاءات تختلف اختلافا كبيرا وعليه ان يحكم عقله ومن خلال بحوثه الميدانية وبمجهود خارق يمكنه الوصول الي الحقيقة

هذا هو السبب الحقيقي لفشل حل احد المشاكل الهامة مثل مشكلة تدوير النفايات . لذلك بادرت الدول المتقدمة الي توفير المعلومة الحقيقية الي الباحثين فلا اسرار في العلم ولا اسرار فيما يهم المجتمع .

تمهيد

تعريفات

عرفت منظمة الصحة العالمية "النفاية Waste " بانها بعض الاشياء التي اصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما والتي اصبحت ليست لها اهمية او قيمة.

عرف خبراء البنك الدولي النفاية بانها الشيء الذي اصبح ليس له اي قيمة في الاستعمال.

اما اذا امكن تدوير هذا الشيء بحيث يمكن استعماله او استرجاع بعض مكوناته ، في هذه الحالة لا يعتبر نفاية .

وعلي ذلك يصبح تعريف النفاية معقدا فهناك نفايات غير قابلة للتدوير Un able to be recycled ونفايات قابلة للتدوير recyclable

وعلي ذلك عرف خبراء البنك الدولي النفاية علي انها شيء متحرك ليست له فائدة مباشرة حاليا ويجب نبذه مؤقتا.

وهذا التعريف من الوجهه العلمية غير صحيح فقد تكون نفاية بالنسبة لصاحبها وتكون شديدة المنفعة او ذات منفعة لشخص آخر..

ويعرفها البعض بانها اية مواد عديمة الفائدة ولا يحتاجها الانسان ويجب التخلص منها.

ويعرفها بعض العلماء علي انها اية مادة او طاقة لا يمكن

استعمالها اقتصاديا ولا يمكن استردادها ولا يمكن اعادة استخدامها في وقت ومكان ما. وعليه فيتم التخلص من هذه النفاية في احد العناصر الثلاثة للبيئة وهي الهواء او الماء او التربة. وينشأ عن هذا التصرف اضرار بالكائنات الحية وفي مقدمتها الانسان او اضرار بالبيئة.

ويعرفها القانون الانجليزي لحماية البيئة علي انها اية مواد تحتوي علي فضلات مواد او اية مواد لسنا في حاجة اليها بالاضافة الي اية مواد ناتجة عن اية عملية انتاجية. او اية مادة او اجهزة او ادوات مكسورة او ملوثة او اية ملابس او اية مواد تالفة.

ويعرفها القانون الاردني بانها المواد الصلبة او السائلة او الغازية غير المرغوب فيها والناتجة عن النشاطات الانسانية المختلفة والمراد معالجتها او طمرها كليا او جزئيا بغرض التخلص منها او اعادة استعمالها.

ومعظم القوانين العربية لم تعرف النفايات .بما في ذلك احدث قانون بيئي صدر في مصر حيث اكتفي بتعريف النفايات الخطرة فقط.

وقد يقصد بالنفاية قيام الانسان بافراز مادة او طاقة قادرة علي احداث مخاطر بصحة الانسان او تكون ضارة باي كائن حي او باي نظام بيئي او تسبب ضررا و تتداخل او تسيء الي شرعية الاستخدامات البيئية.

وعلي ذلك فالنفاية قد تسبب احد المشاكل التالية اوبعضها:

١- قد يكون لها مخاطر علي الانسان او اي كائن حي نتيجة لسميتها المباشرة علي هذه الكائنات او نتيجة تلويثها لعناصر البيئة الثلاث ووصولها مرة اخري الي الكائنات الحية.

٢- او نتيجة تفاعلها مع احد مكونات البيئة سواء كان هذا التفاعل مرئي او غير مرئى او يحدث بسرعة او ببطيء شديد وسواء انتج مركبات

ذات رائحة او عديمة الرائحة او نتيجة احداثه لتغييرات طبيعية في البيئة

٣- او لانه يبقي لمدة طويلة قد يصعب علي البيئة التخلص منه.

وقد يكون ضرر النفاية ليس عند انتاجها ولكن من الممكن ان يحدث الضرر عند نقلها او تخزينها او عند التخلص منها وقد يحدث الضرر بعد فترة طويلة قد تصل قرون او آلاف من السنين او ملايين من السنين، اي قد تؤثر في ضررها علي الاجيال القادمة.

وحيث من تعريف النفاية انها مواد عديمة النفع فان الصرف علي نقلها او تخزينها او التخلص منها يقابل بعدم القبول . حيث يتم الصرف علي مواد ليست ذات نفع لمنتجها.

وعادة يحدث الضرر من النفاية في موقع انتاجها حيث تتلوث التربة والهواء . وقد يمتد الاثر ليصل الي البيئة المائية حيث تتسبب النفاية في تلوث الانهار او البحار او المحيطات او حتي الماء الارضي وما يتبع ذلك من تاثير علي الاحياء المائية او من تلوث اجسامها. وقد تتسبب النفايات او منتجاتها الثانوية في تلويث طبقة الغلاف الجوي الحيوي او حتي اغلفة الطبقات العليا محدثة مخاطر كبيرة تتمثل في تغير التركيب الكيماوي والطبيعي لهذه الاغلفة واهم الاغلفة التي تاثرت هي غلاف طبقة الاوزون.. وقد تكون النفاية نفسها هي المسببة للضرر وقد تكون نواتج هدمها في البيئة ذات الاثر الكبير.

ولقد ازداد الاهتمام في الوقت الحالي بالنفايات المسرطنة او التي لها اثار علي وراثة الخلايا او التي تسبب تشوه في الاجنة او التي لها تاثير صحي متاخر او التي لها تاثير بطيء علي الصحة(mutagenic ,teratogenic or carcinogenic..

ولقد قسم القانون الانجليزي النفايات الي الاقسام التالية:

١ - نفايات المدن:Civic Amenity waste

يقصد هنا بالنفاية اية مادة عضوية او غير عضوية تفرز من المنازل بسبب او آخر بما فيها الاتربة ومخلفات الحدائق ومخلفات المحلات والمتاجر والمطاعم وكنسة الشوارع.

٢ - النفايات التجارية:Commercial waste

وهي احد الانواع الثلاثة للنفايات التي يتحكم فيها وهي الناتجة من الانشطة التجارية ويستثني من هذه النفايات قمامة المنازل ومخلفات المزارع ومخلفات المحاجر والمخلفات الصناعية.

٣ - النفايات المتحكم فيها :Controlled waste

وتشمل نفايات المنازل الصلبة ونفايات المصانع والنفايات التجارية.

٤ - النفايات الصعبة :Difficult waste

وهو اصطلاح يفضله بعض صانعي القرار او بيوت الخبرة ويعني النفايات التي تتطلب رعاية خاصة في التعامل معها او في معالجتها او التخلص منها. وهو تعريف متسع عن النفايات الخطرة.

٥ - النفايات الخطرة :Hazardous waste

وهي النفايات الخاصة التي لها تاثير خطير علي احد عناصر البيئة بالاضافة الي خطرها علي صحة الانسان.

ويعرفها خبراء البنك الدولي بانها النفايات الغير مشعة والتي غالبا نشطة كيماويا او سامة او قابلة للانفجار او تسبب التآكل او لها خواص تسبب مخاطر للبيئة او مخاطر صحية للانسان سواء بمفردها او عند ملامستها لنفاية اخري سواء اثناء انتاجها او عند نقلها او التخلص منها.

وعرفها القانون البيئي المصري رقم ٤ لعام ١٩٩٤ ، بانها مخلفات الانشطة والعمليات المختلفة او رمادها المحتفظة بخواص المواد الخطرة

التي ليس لها استخدامات تالية اصلية او بديلة مثل النفايات الاكلينيكية من الانشطة العلاجية والنفايات الناتجة عن تصنيع اي من المستحضرات الصيدلية والادوية او المذيبات العضوية او الاحبار والاصباغ والدهانات.

٦ – النفايات المنزلية:Household waste

وهي احد مجموعات النفايات التي يمكن التحكم فيها وقد تشمل بالاضافة الي نفايات المنازل – نفايات المدارس والجامعات ونفايات المستشفيات

٧ – نفايات المصانع: Industrial waste

وهي احدي مجموعات النفايات التي يمكن التحكم فيها وتشمل نفايات المصانع والمناجم .

٨ – النفايات المسؤل عنها البلدياتMunicipal waste

وهي النفايات المسؤل عن رفعها البلديات وتشمل قمامة المنازل والنفايات التجارية ونفايات الشوارع والحدائق والمدينة ونواتج الحفر والسيارات القديمة وغيرها.

٩ – النفايات الغير متحكم فيها:Non-controlled waste

وتشمل اي نفاية تخرج عن النفايات السابقة.

١٠ – نفايات مخطر عنها:Notifible waste

وهي نفايات سامة معروفة ومحددة مكان انتاجها وكمياتها ووسائل التخلص منها وكيفية التعامل معها.

١١ – نفايات خاصة:Special waste

وهي نفايات يجب ان تؤخذ في الاعتبار ويتم جمعها ونقلها والتخلص منها تحت ظروف خاصة ، وبنظم خاصة ، وعادة تكون خطرة او ضارة لمن يتعامل معها.

١٢ – النفايات السامة :Toxic and dangerous waste

وهي سامة او خطرة .

١٣ - القمامة المنزلية :Domestic waste

وتشمل نفايات المنازل فقط

١٤ - النفايات الزراعية:Agricultural waste

وتشمل المخلفات النباتية والحيوانية الناتجة عن النشاط الزراعي يضاف اليها مخلفات مصانع الاغذية.Controlled waste

١٥ - النفايات الزراعية الخطرة:Hazardous Agriculture waste

وتشمل المبيدات وبقاياها واوعية المبيدات والمبيدات التي اصبحت غير صالحة للاستعمال او التي حدث بها تحلل.

كما ازداد اهتمام العالم بالنفايات الخطرة التي لها تاثير خطير علي الانسان والكائنات الحية. بالاضافة الي المواد السامة التي تنتج من المستشفيات ومعامل البحوث وغير ذلك.

ولقد تنبه العالم لمخاطر دفن النفايات التي تبقي لمدد طويلة في البيئة في البحار والمحيطات خاصة البي سي بيز PCB's والديوكسينز Dioxins والتي تؤثر تاثيرا خطيرا علي الكائنات البحرية. او التي تلوث المياه الارضية .

والنفاية اما ان تكون سائلة او صلبة او غازية. والنفايات اما ان تكون نفايات صناعية (سائلة او صلبة او غازية) او نفايات زراعية (وتشمل نفايات صلبة او سائلة ونفايات خطرة) او نفايات منزلية (وتشمل نفايات منزلية صلبة ونفايات سائلة او ما يسمي بالصرف الصحى) ويدخل عادة ضمن النفايات المنزلية الصلبة نفايات المستشفيات وكنسة الشوارع وبقايا الهدم والنشاط الانسانى .

وعرف كثير من الباحثين النفايات الصلبة المنزلية او القمامة ، فعرفها النجار " بانها مجموعة من الفضلات الجافة الناتجة من بيئة معينة وهي تشمل كثيرا من المكونات التي يصعب حصرها."

اما الشامي فقد عرف القمامة علي انها " تتكون من مواد مستهلكة وبقايا اطعمة ومعلبات فارغة واكياس من النايلون والكرتون ومواد بلاستيك ومحارم من الورق بالاضافة الي بقايا الفواكه والخضروغيرها."

اما عبد السلام وعرفات فقد عرفاها بانها " المخلفات الناتجة من المنزل والوحدات السكنية بالاضافة الي الاماكن التي يشغلها الانسان كالفنادق ، والمستشفيات والمطاعم والنوادي والمدارس والمقاهي والجامعات والحدائق العامة والاسواق .

وعرفها الحلوجي بانها " تتكون اساسا من بقايا الاطعمة علاوة علي بعض الفضلات الاخري مثل البلاستيك والورق والزجاج والمعلبات سواء المتخلفة عن تعبئة وتغليف المواد الغذائية ومختلف المتطلبات المنزلية او التي يستغني عنها لتلفها "

والطريف ان كل القوانين البيئية او ذات المغزي البيئي في الدول العربية لم تعرف النفايات الصلبة المنزلية بما فيها قانون البيئة الاردني او احدث قانون بيئي مصري والصادر تحت رقم ٤ لسنة ١٩٩٤. واكتفي القانون بتعريف النفايات الخطرة واعادة تدوير النفايات والتخلص من النفايات

ويعرفها صادق في رسالته " تعد القمامة احد المظاهر الناجمة عن مخلفات وفضلات الانسان الصلبة والسائلة وتتصل بسلوكياته واساليب حياته كما تعتبر احد مظاهر عدم النظافة العامة واخلالها بالنواحي الجمالية للمدن ، ولها تاثيرها السلبي علي صحة الانسان وظروفه الاجتماعية والاقتصادية وتلعب العوامل السلوكية والتخطيطية والعوامل الثقافية دورا في احداثها."

تدوير النفاية او استرجاع مكوناتها

وعرفت عملية الاسترجاع او التدوير منذ اكثر من٤٠٠٠ عام حيث كان الصينيون يستخدمون نفايات دودة الحرير في تربية الاسماك في البحيرات بقصد استرجاع محتوياتها من البروتين في صورة بروتين سمك،

ويعــــد Fan Lai اول من كتب عن اعادة تدوير النفيات واستخدامها في انتاج الاسماك عام ٤٦٠ قبل الميلاد في الصين.

ولقد عرف قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ المصري اعادة تدوير النفايات بانها العمليات التي تسمح باستخلاص المواد او اعادة استخدامها مثل الاستخدام كوقود او استخلاص المعادن والمواد العضوية او معالجة التربة او اعادة تكرير الزيوت.

القـــابلية للتـــدوير

Recyclability

القابلية للتدوير يقصد بها مدي امكانية الاستفادة من نفاية ما المفروض انها في طريقها الي التخلص منها باي وسيلة من وسائل التخلص المعروفة والنفاية هذه من وجهة نظر منتجها معدومة القيمة ، ومن الوجهة البيئية فان اي اجراء يتخذ لاعادة الاستفادة من هذه النفاية مهما تكلف يعتبر فائدة كبيرة فعلي الاقل انقصنا كمية النفايات المحقونة في البيئة وهذا في حد ذاته مكسب. هذا هو المنظور الواسع عندما نتكلم عن مدي امكانية تدوير نفاية ما فالعبرة هنا يجب الا تكون من المنظور الضيق الذي ينظر به صاحب النفاية اوصانع القرار فاهم ما يهمه هو كم سيكلفه تدوير النفاية ؟ وكم سيجني من هذا التدوير ؟ وهذا هو السر في عدم اهتمام الدول النامية بعملية تدوير النفايات. فمثلا ان المكاسب التي يمكن ان يجنيها انسان من تدوير طن من القمامة لا يتعدي ٥٠ جنيها بدلا من ان يلقيها في الشارع، ولكن الحقيقة ان المجتمع المحلي والعالمي والبيئة المحلية والعالمية سوف تحقق مكاسب تفوق ذلك آلاف المرات بل تتعدي استفادة المجتمع والبيئة في الوقت الحاضر الي مكاسب لمجتمع وبيئة الاجيال القادمة.

وعلي ذلك فالقابلية لاعادة التدوير يعني مدي قابلية استعادة مادة خام من نفاية ما يمكن استخدامها كمادة خام تدخل في انتاج المواد التي انتج منها نفس خامة النفاية. وعلي ذلك يجب:

١ - ان يسهل الحصول علي النفاية ويسهل فصلها.

٢ - ان تكون مواصفات المواد الخام في النفاية قابلة للاستعادة

وتستوفي المواصفات المطلوبة.

٣ - ان يكون لها سوق تجاري.

٤ - ان يكون من السهل التخلص من البقايا بعد التدوير

٥ - ان يدرس تكاليف اعادة الاستفادة وتكاليف التخلص منها.

وعلي ذلك ليس من الضروري ان تحقق عملية التدوير مكاسب مادية فقد يفوق اثر هذه العملية علي الانسان والبيئة اية مكاسب مادية مهما كانت ضخمة. وفي نفس الوقت قد يفوق بكثير اجمالي الخسائر الناجمة عن تدوير مادة ضارة بالبيئة. فالعبرة هنا ليس قيمة العائد الجاري من هذه العملية ولكن العبرة بالقيمة الاجتماعية والصحية والاقتصادية الكاملة التي سوف تعود علي المجتمع والبيئة حاليا ومستقبلا.

وهناك مواد يمكن استعادتها كما هي دون تغيير وهذه قد يطلق عليها اعادة تدوير ولكنها في الحقيقة هيRe-use
اعادة استعمال

وهناك نفايات يمكن استعادتها ببساطة شديدة مثل استرجاع الرصاص من البطاريات المستهلكة. وهناك نفايات تحتاج الي تكنولوجيا عالية لاعادة الاستفادة بها.

وعملية القابلية للتدوير تواجهها عدة مشاكل :

١ - ان عملية الفصل يجب ان تكون تامة وان تكون المادة المسترجعة نقية حتي تكون ذات قيمة.

٢ - ان تكون عملية فصل النفاية ومكوناتها سهلة حتي تكون التكاليف ارخص.

٣ - اذا احتاج الامر لعمليات ميكانيكية فيجب ان يكون ذلك بتصميات هندسية بسيطة وان نتفادي فيها اعادة تلويث المنتج.

٤ - يراعي في الانتاج المتولد من عملية اعادة التدوير ان يكون المنتج

قياسي ويمكن التحقق من مكوناته علي ألا يحتوي علي بقايا ضارة بالصحة او البيئة.

وعملية تدوير النفايات او حتي عملية اعادة الاستخدام عملية مطاطة الي حد كبير حيث توجد عشرات من الاعتبارات والعوائق وسنسوق بعض الامثلة لذلك.

*ان عملية تدوير السيارات الغير صالحة للعمل تختلف من دولة الي اخري ففي المانيا خلال السبعينات كانت تلقي هذه السيارات كما هي في مقابر السيارات، وكان الاستخدام الوحيد لها هو كبسها ثم صهرها واعادة تدوير المواد المعدنية فيها ، ونظرا للصعوبات التي كانت تقابل الصناعة في هذه العملية فغالبا كانت السيارات تترك كما هي تؤثر فيها العوامل البيئية.

وفي الثمانينيات اكتشفت المصانع انه يمكن اعادة استرجاع ٢٥ ٪ علي الاقل من الموتور وعلي الاقل ٢٥٪ من وسائل الحركة و ٢٠٪ من البطاريات و١٠٪ من السخانات .

ثم تطورت عملية الاستعادة او التدوير فاصبح يتم تدوير ٦ر١٨ ٪ من الحديد الصلب الموجود بالسيارة ، ٨ر١٥ ٪ من الالومنيوم ، ٢ر٣٩ ٪ من الحديد و١١٪ من النحاس ، ٢ر٧٨ ٪ من المطاط الطبيعي و ٧ر٢٧ ٪ من الزنك و ٢ر٤٥ ٪ من الرصاص .

والآن تطورت عملية الاسترجاع فاصبحت مقابر السيارات تصدر قطع الغيار القديمة الصالحة للعمل لدول العالم الثالث واصبحت هذه التجارة من اربح التجارات وسمحت بها الدول من اجل اعادة الاستفادة من مصادر الثروة الطبيعية.

وتزداد عملية الاستفادة من السيارات الغير صالحة في الدول النامية حيث يتم اعادة استخدام كل جزء من السيارة كقطع غيار من اول

الصامولة حتي الموتور ويبتدع التجار في اعادة اصلاح كل اجزاء السيارة بل اعادة انتاج السيارة كاملة في شكل جديد واصبحت هذه العمليات من العمليات المنظمة التي لاقت اقبالا شديدا من التجار والمشترين.

وترجع اسباب نجاح عملية تدوير السيارات هذه الي ان المادة المسترجعة يمكنها ان تبقي لفترة طويلة دون اية مخاطر كما ان رخص سعرها بالنسبة لقطع الغيار الجديدة مناسب جدا ،كما ان جميع تجارها موجودين في مناطق مركزة تتيح للعميل ايجاد ما يلزمه بسهولة. كما ان النفايات التي لا تباع ولا تستخدم يمكن بيعها في النهاية الي مصانع الحديد والصلب لصهرها وتحويلها الي حديد تسليح. وبالتالي فان النفايات الناتجة من هذه التجارة تعتبر صفرا ولا يستلزم الامر التخلص منها.

* تنتج مصانع الاسمنت كثر من ٢ مليون طن بيوباس، وهي في الحقيقة نفايات صناعة الاسمنت وهذه النفاية خطرة علي الانسان والماكينات وعلي صحة البيئة وحتي علي الصناعة ، فهي مواد خام تم الصرف عليها في نقلها وطحنها ورفع درجة حرارتها ١٤٠٠ درجة مئوية وفي النهاية لا تجد وسيلة لاعادة استخدامها، علاوة علي ذلك فهي المسؤلة عن اصابة آلاف من المواطنين والعمال بامراض حساسية الرئة او التحجر الرئوي ومسؤلة عن تدهو الزراعة بالمنطقة ومسؤلة عن اصابة الاطفال بلين العظام حيث تحجب اشعة الشمس ومسؤلة عن اصابة الافراد بامراض الحساسية ومسؤلة عن زيادة عدد ساعات مرض العمال وبالتالي عن نقص الانتاج وما الي ذلك من مخاطر بالاضافة الي زيادة في استهلاك قطع غيار الماكينات ووسائل النقل. وتكلف المصنع آلاف الجنيهات يوميا لنقلها والتخلص منها ،

هذه النفاية قام العلماء بمحاولة اعادة الاستفادة منها بتصنيعها

قوالب طوب او اعادة ادخالها في الصناعة ، وللاسف الشديد اوضحت كل الدراسات الاقتصادية عدم جدوي ذلك اقتصاديا لان منظور من قام بهذه الدراسات ضيق حيث قام بحسات المصاريف والعائد ولم يدخل في اعتباراته من المنظور الواسع تكاليف المخاطر التي تتكلفها الدولة والبيئة والاجيال القادمة من جراء حقن هذا الكم العائل من الملوثات،

نفس هذه العوائق تقابل صانع القرار عندما يتكلم عن نفايات مصانع الاسمنت الغازية ، فهو يحسبها من المنظور الضيق هل من الافضل ان يستخدم سماء القاهرة كمدفن للنفايات ام يقوم بشراء مرشح الكتروستاتيكي او ميكانيكي او يغير من اسلوب الصناعة من الصناعة الجافة الي الصناعة النصف رطبة او الرطبة.ويجد المسؤل انه من الافضل اقتصاديا ان يستخدم سماء القاهرة مدفنا للنفايات ، رغم ان التكاليف الناتجة عن مثل هذا العمل تفوق ثمن المرشح آلاف المرات. فالعائق هنا في تدوير النفايات هو ادارة النفايات وان النفاية ل تجد من يستخدمها، رغم انه من السهل علي هذا المصنع ان ينتج مصنعا لاقامة صناعة ثانوية هي صناعة الطوب من نفايات البيوباس ، قد تكون هذه الصناعة الثانوية خاسرة من المنظور الضيق ولكنها في الحقيقة حققت ارباح تفوق الخيال من الناحية الصحية والبيئية.

رعلي ذلك فتدوير نفايات مصانع الاسمنت ممكنا ولكن تقف العوائق الادارية في تنفيذه بحجة ان تكاليف التدوير مرتفعة.

*من الامثلة الصارخة ايضا قيام مصانع السكر في الوجه القبلي الي عهد قريب بدفع نفايات مصانع السكر السائلة بما تحويه من ٤١٢١٠٠ طن طينة مرشحات في نهر النيل ، وامكن لهذه المصانع استخلاص هذه النفايات من مياه الصرف الصناعي السائلة ، وتم تحويلها الي صناعة اسمدة حيث تستخدم الطينة الحمراء لتسميد الاراضي

الزراعية. وبالتالي تم اعفاء مياه النيل من وصول هذا الكم الهائل من الطينة الحمراء الي مياهه. وعند حساب العائد الاقتصادي الناتج من استخلاص وتدوير هذه النفاية نجد انه يفوق مئات المرات تكاليف عملية التدوير للجيل الحالي والاجيال القادمة.

*قش الارز نفاية زراعية كان الي عهد قريب يحرق في المزارع بهدف اعادة العناصر الغذائية من معادن وعناصر نادرة الي التربة. واكتشف العلماء ان مجرد اضافة ايدروكسيد الكالسيوم او اية مادة قلوية وتركه لعدة ايام يصبح علفا جيدا للحيوانات المجترة.

بعد ذلك فكر العلماء في محاولة زيادة كفاءته الغذائية باضافة قليل من المولاس واليوريا وتركه لفترة قصيرة وتدويره في جسم الحيوانات الي لحوم حمراء. وتحويل ما ينتج من نفايات الحيوانات الي سماد عضوي او الي طاقة بيوجاز وسماد عضوي.

وعلي ذلك قد تحولت النفاية الي لحوم مرتفعة الثمن والجزء الغير صالح لانتاج اللحوم امكن تدويره وانتاج طاقة نظيفة منه في صورة بيوجاز، والنفاية الناتجة من انتاج الطاقة يتم استخدامها بنجاح في انتاج سماد سائل عالي القيمة السمادية للنباتات.

فبينما كان الفلاح يستفيد من القش في تزويد الارض بعدة كيلوجرامات من العناصر الغذائية اصبح ينتج عن طريق نفس قش الفدان لحوم حمراء وبيوجاز ويعيد للارض كميات هائلة من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات مستعينا بملايين من الكائنات الحية التي ساهمت معه في الانتاج بدون مقابل.

نفس كمية القش هذه يستخدمها مزارعي هاواي في انتاج ملايين من الدولارات عن طريق زراعة المشروم او عيش الغراب بعد ترطيب القش وتلقيحه بجراثيم الفطر . وبعد الانتهاء من جني المحصول يتم تحويل

نفايات القش مرة اخري الي سماد عضوي عالي القيمة الغذائية.

* وعندما نتكلم عن التدوير يجب اختيار الوسيلة المثلي لعملية التدوير فمثلا عندما نريد تدوير مياه الصرف الصناعي نجد ان الهدف من التدوير يكون لانتاج مياه نظيفة صالحة وليس لانتاج النفاية الصلبة او السائلة او الغازية الموجودة في مياه الصرف الصناعي، لذلك فانه عند وضع خطة لتدوير هذه المياه يكون المنظور هي استخدام اسهل وادق وارخص الطرق لفصل هذه النفايات من الماء وليس فصل الماء عن المادة الملوثة بالتقطير او التكثيف او غير ذلك فيستحيل فصل الكم الكبير من المياه عن الكميات الصغيرة من الملوثات ولذلك غالبا تستخدم بعض المرسبات مثل اضافة الشبة او الجير بقصد ترسيب المواد او النفايات العالقة.

* وقد تكون المشكلة اشد عمقا ففي حالة مياه الصرف الزراعي التي قد تبلغ كمياتها عدة مليارات من الامتار المكعبة ، يصبح من المستحيل استخدام اي نوع من التكنولوجيا لفصل ٠١ ٣ كيلوجرام املاح من كل متر مكعب ، في هذه الحالة يسهل اعادة تدوير مياه الصرف الزراعي بعملية التخفيف حيث يمكن خفض محتوي المياه المخلوطة الي النصف باضافة مياه نقية ، وهذه هي الطريقة المثلي لاعادة تدوير مياه الصرف الزراعي التي تستخدم في اعادة استخدامها للري والا اصبحت التكاليف تعيق عملية اعادة الاستخدام.

*وقد تتعدد وسائل اعادة التدوير او الاستفادة من النفاية الواحدة. فمثلا في حالة قش الارز او نفايات المحاصيل الزراعية يمكن تدوير قش الارز الي لحوم بتغذيته للحيوانات المجترة في صورة علف ، او تحويل قش الارز الي غذاء بتربية المشروم او عيش الغراب عليه ، ويمكن استخدامه كمصدر للطاقة بحرقه مثلا. ، ويمكن تحويله الي مصدر طاقة غازية في

صورة بيوجاز ويمكن تحويله الي سماد عضوي ، ويمكن استغلاله في نفس الوقت لعدة اغراض انتاج علف وسماد ولحم وبيوجاز.او يستخدم في غرض واحد او غرضين. وتتحدد اعادة تدوير النفاية باي صورة من الصور السابقة علي حسب الغرض والنفاية ونوعها وكمياتها.واقتصاديات التدوير من جمع ونقل واعادة استخدام...الخ من العوامل .

وهناك من النفايات ما يتعذر اعادة تدويره مثل معظم النفايات الغازية حيث غالبا يتم الاعتماد علي ان الجو به كميات هائلة من الهواء وبالتالي يمكن خلط الملوث الغازي بهواء الغلاف الجوي خاصة في حالة احتواء النفايات الغازية علي نفايات ليست شديدة الخطرة مثل ثاني اكسيد الكربون او اول اكسيد الكربون الذي يتكلف تكاليف باهظة في حالة الرغبة في اعادة الحصول علي ثاني اكسيد كربرن.

ويجب عندما نتكلم عن التدوير والقابلة للتدوير ان نذكر انه في كثير من الاحوال وحيث ان النفاية تعتبر مواد غير مرغرب فيها وليست ذات قيمة فان صاحبها دائما لا يفضل تحمل تكاليف نقلها او التخلص منها ، وقد تكون عملية التدوير لهدف واحد هو تقليل كمية النفايات المراد التخلص منها ،فبتدوير القمامة يمكن للبلديات خفض كميات القمامة المراد رفعها من الشوارع وبالتالي تزداد كفاءة رفع القمامة من ٦٠ ٪ الي ١٠٠ ٪ في حال تدوير القمامة من المنبع.

والطريف ان اعادة تدوير معظم النفايات التي تدخل الصناعة مرة اخري توفر طاقة لمستعملها لذلك يفضل صناع الورق ورق القمامة لانه يوفر حوالي ٦٠ ٪ طاقة وتفضل شركات الحديد الحديد الخردة لانه يوفر ٦٠ ٪ من الطاقة اللازمة للتصنيع، كما ان اعادة تصنيع الزجاج يوفر ٤٠ ٪ من الطاقة اللازمة لانتاجة من المواد الاولية.

وغالبا يتم تدوير النفايات التي ليس من السهل تحللها او تحولها

الي مركبات أخري فهناك مواد تتاثر بفعل حرارة الشمس او يحدث لها تفاعلات كيمو ضوئية ، فالاوزون مثلا من الصعب جدا اعادة تدويره. بينما نجحت الصناعة في اعادة تدوير غاز الفريون حيث يمكن تجميعه من هواء المصانع واعادة تسييله واعادة استخدامه.

وهناك نفايات لا تتحلل بسرعة ويستحيل تدويرها لاستحالة اعادة تجميعها بوسائل اقتصادية فمثلا نفايات المبيدات ومتبقياتها يستحيل تجميعها او تدويرها في البيئة فمعظمها مواد عضوية تدمص بين طبقات حبيبات التربة ويسهل انتشارها بسرعة في الهواء او في التربة او في النبات لتجد طريقها الي النباتات وبقية الكائنات الحية.

*ولقد انتشرت حديثا عملية تدوير نفايات مصانع الالكترونيات او الاجهزة الالكترونية ، حيث انتشرت تجارة قطع غيار الاجهزة الالكترونية المعاد تدويرها.

* أما عن اعادة تدوير ورق القمامة فلقد اصبحت تجارة رابحة في كل الدول الاوربية وانشئت العشرات من مصانع انتاج الورق من القمامة بعد التقدم الكبير في تكنولوجيات اعادة تصنيع ورق جيد من القمامة خاصة وان انتاج الورق من القمامة يوفر نسبة كبيرة من طاقة الانتاج ويحمي البيئة من التلوث.

الباب الاول

التدوير او اعادة الاستخدام

Recycling

تعرف عملية التدوير بانها عملية استعادة مواد من النفاية بهدف الحصول علي مواد خام يمكن اضافتها الي المواد الخام اللازمة لتصنيع المنتج الذي كانت تتكون منه النفاية او اعادة استخدام النفاية كما هي مرة اخري..

وتعتبر عملية التدوير او اعادة الاستفادة من النفايات احد المراحل الهامة جدا عند استكمال استراتيجية للتخلص من النفايات فلكي نستكمل استراتيجية للتخلص من النفايات علينا ان نمر علي اربعة مراحل:

اولا : تقليل كمية النفايات Reduce wastes

ثانيا: اعادة استخدام مايمكن استخدامه Reuse waste

ثالثا : اعادة تدوير او استعادة محتويات النفايات Recycle wastes

رابعا : التخزين .

وتشمل خطة اعادة التدوير او اعادة الاستفادة من المخلفات عملية الفصل او الفرز وعملية الحزم او الربط وعملية التعبئة بهدف التحضير لعملية التدوير.

والطريقة المثلي لعملية الفصل والتدوير يجب ان تدخل فيها المحليات او يديرها متطوعين ولكن تحت اشراف المحليات او جهات مسئولة في الدولة وهناك طريقتين لتجميع النفايات وتدويرها في نفس الوقت:

*مراكز فصل وتدويرمباشر Neighbourhood recycling center

*التدوير من منزل الي منزل House -to house -recycling

وقد امكن انشاء مراكز صغيرة Micro - centre لخدمة مجموعة صغيرة.

وقبل ان توضع استراتيجية التدوير يجب البحث اولا عن المشتري لهذه النفايات والتي قد تتعدد انواعها والتي قد يكون هناك اقبال علي بعضها مثل الورق والحديد والزجاجات الفارغة وقد تجد بعض الاصناف الاخري ركودا قد يصل الي عدة اعوام.

الاعتبارات التمويلية في قضية اعادة التدوير

تعتبر المشاكل التمويلية هي اخطر المشاكل التي دائما ما تقابل القائم بعملية الجمع والتدوير خصوصا اذا وضعت استراتيجية منضبطة لاعادة التدوير في مدينة او قرية فاول ما سيواجه المحليات هي المصاريف التي يجب توفيرها لشراء معدات الجمع والتخزين وايجار مركز التجميع ، فالبيع لا يتم الا بعد التجميع والفرز وقد يتاخر البيع طويلا لمسترجع ولفترة طويلة ولذلك يجب عند وضع الاستراتيجية ان يوضع في الاعتبار مصادر التكاليف التالية:

ا- راس المال او القرض الازم لذلك

ب- مصاريف التشغيل

ج- مصاريف الصيانة

د- تكاليف المعدات.

كما يجب بحث مصادر الدخل التي يمكن ان يجنيها المشروع وهي :

ا- اثمان بيع المنتجات المفصولة او المعاد تدويرها.

ب- الاعتمادات المخصصة للتدوير.

ج – الدعم المدفوع لذلك وكذا الدعم الوارد من الهيئات الداعمة للمشروع.

د- التوفير الناتج من تكاليف عملية جمع النفايات.

اولا: مراكز فصل وتدويرمباشر

Neighbourhood recycling centere

وهو من افضل وسائل تدوير النفايات المنزلية الصلبة وتفضله كثير من الدول المتقدمة:

وفي هذا المركز يتم التخطيط لجمع : الزجاجات (شكل رقم ١)- الاوعية الالومنيوم - الاوعية المعدنية(شكل رقم ١) - ورق الجرائد والمجلات (شكل رقم ٢) - الملابس - الاحذية - النفايات الجلدية - والادارات المنزلية الكهربائية - والعفش القديم .

وهنا يقابل صانع القرار بضرورة توفير:

١ - قيمة راس المال لشراء او تاجير الحاويات التي يجب ان تختلف اشكالها والوانها وحجمها لكل منتج.

٢ - تكاليف صيانة ودهان واصلاح وتركيب الاعلانات عن وعلي هذه الحاويات.

٣ - تكاليف جمع المفرزات.

٤ - تكالبف خدمة الموقع من تنظيف وحمايته وحراسته وزرعه.

٥ - تكاليف وسائل الدعاية للموقع.

٦ - تكاليف عمل الدعاية الشعبية لتحفيز المواطنين علي اجراء عملية اعادة التدوير.

٧ - تكاليف عملية التخزين واعادة تصنيع المادة او تعديلها لتناسب مستهلك او مشتري المادة المعاد تدويرها.

وتختلف الحاويات في شكلها وحجمها ،فمنها الاحمر والاخضر والازرق والاصفر والبنفسجي والابيض (شكل رقم ٣ و ٤ و٥) وتختلف احجام هذه الحاويات من كبيرة ٦ - ١٠متر مكعب الي متوسطة حجمها ٣ - ٦ متر مكعب ، ويختلف الحجم علي حسب الموقع وكثافة السكان ومدي ايمانهم بعملية تجميع وتدوير النفايات. وتعتبر عملية تخصيص مكان لهذه الوحدات في المناطق العمرانية وبجوار السوبر ماركتات من افضل وسائل الدعاية لعملية اعادة تدوير النفايات.

ولضمان تغطية التكاليف يجب ان يستجيب علي الاقل ٥٠ ٪ من سكان المنطقة.

وهناك شروط خاصة لاختيار المكان الذي سوف توضع فية حاويات التدريب (شكل رقم ٦ و٧ و٨و ٩)، اول هذه الشروط ان يكون موفرا للطاقة. بمعني انه يكون في مكان قريب لمعظم المواطنين حتي لا يتكلفون كثيرا في نقل المراد المراد تدويرها، ويجب ان يكون المكان في وضع ظاهر للجميع من بعيد وان يكون جذاب وفي منطقة مريحة وسط اشجار او قريبة من حديقة عامة او من سوبر ماركت كبير وان يكون قريب من مكان تعود المواطنين علي ارتياده . ويجب ان يكون علي شارع عام وتتوفر اماكن لوقوف السيارات ودورانها ، وان تكون الاماكانات تتيح للاطفال وكبار السن للتعامل مع المكان ومحتوياته.

ويفضل ان يكون المكان حكومي لا يتبع لشخص ما وان تكون السلطة الادارية هي المتحكمة فيه ، وعند الضرورة يمكن شراء او ايجار قطعة ارض لمثل هذه العمليات ولكن بشرط ان تكون قانونية وان يراعي استخدامها لفترة طويلة دون اي مشاكل قانونية وان يعرف صاحبها انها ستستغل في هذا العمل وذلك من اجل حماية مستغليها من المواطنين.

ويجب ان يكون هناك تخطيط علي مستوي المدينة او الدولة او القرية لتوزيع هذه الاماكن لضمان الخدمة الممتازة . وان تكون هناك شبكة اتصال توضح دور كل موقع في عملية اعادة تدوير المخلفات. وعادة تزود هذة المواقع باماكن لتخزين المخلفات في حدود الكميات التالية: ١٠٠ متر مكعب زجاج ، ١٠٠٠ متر مكعب ورق ، ١٠٠ متر مكعب علب فازغة ، ١٠٠ متر مكعب اوعية مشروبات او ماكولات فارغة ، ١٠٠٠ متر مكعب كهنة.

ويجب ان يشعر المواطنين ان هذا الموقع مملوك لهم حتي يستمر التعاون بين السلطة الادارية والمواطنين ويجب ان يعبر عن ذلك في الاعلانات وكذلك في الملصقات المدونة علي الحاويات ، فلقد اوضحت دروس الماضي انه لتشجيع المواطنين علي هذا العمل التطوعي لابد من اشعارهم باهمية دورهم في نجاح المشروع.

وشكل والوان واحجام الحاويات (اشكال رقم ١ – ٩) من اهم ما يجذب المواطنين ويجب ان يتم وضعهم بنظام وان يتم تنظيف المكان دائما وان يتم حثهم علي المساعدة علي بقاء المكان نظيفا ، ويجب تغيير الحجم واللون للحاويات مع استمرار العلامة الدالة علي محتوياتهم كوسيلة لجذب الجمهور والاطفال ويمكن ان يطلب من الجمهور ابدآء رايه في شكل واحجام والوان الحاويات دعما لمشاركتهم في هذا العمل.

ويجب اضاءة المكان اضاءة قوية وجذابة فالاضاءة الجيدة تشجع المواطنين علي التعامل مع المكان في اي وقت متاح لهم كما تشعرهم بالراحة والطمانينة.

كما يجب ان يختار المكان بعيدا عن الضوضاء والاماكن التي لا يفضلها المواطنين ليكون مكان جذب لا مكان يذهبون اليه وهم متضررين. ولذلك يفضل الخبراء ان يحاط المكان بحدائق او علي الاقل بضع احوض من الزهور او النباتات كوسيلة من وسائل الجذب وحتي يشعر المواطن بحب المكان ، ويفضل ان يكون بعيدا عن الاماكن المكروهة للعامة كما ان المكان يجب الا يتسبب عنه مضايقات للمناطق السكنية المجاورة سواء من حيث الشكل او الرائحة .

ومن الاشياء المقلقة الناتجة عن انشاء هذه الاماكن قيام كثير من الزبالين او المتطفلين او العاطلين او اللصوص بسرقة الحاويات او تشويهها او بسرقة محتوياتها او باقلاق المترددين علي هذه الاماكن . ومما يشجع حدوث ذلك الاختيار الخاطيء للمكان بحيث يكون معزولا عن حركة المواطنين، كما ان بعض المخربين قد يقوم بقلب الحاويات وبعثرة محتوياتها او تكسير الحاويات او قد يسعون الي اشعال الحرائق ولذلك يجب تزويد المكان بجهاز لاطفاء الحريق .

هذا ويجب تفريغ الحاويات اما بنقلها كما هي الي مناطق التخزين

والفرز والبيع او تفريغها في حاويات خاصة عن طريق التفريغ بالقلب الاوتوماتيكي في حاويات كبيرة محمولة علي سيارات كبيرة، وهذه الحاويات تكون مؤهلة للجر علي عجل او مؤهلة للتفريغ بوسائل ميكانيكية في سيارات الحاويات . ويمكن تجهيز بالات من الورق او البلاستيك وربطها وتحميلها علي سيارات عادية في موقع التدوير. وقد يتم تفريغ جميع المواد المدورة في يوم واحد او قد يخصص يوم لكل نوع من المواد المدورة خاصة اذا كانت مناطق الفرز النهائية متخصصة بمعني هناك مراكز فرز للزجاج واخري للحديد واخري للورق وهكذا

وقد يزود مركز تصنيف المواد المدورة بوحدات للغسيل او للتدريج او الطحن او الفرم او الكبس او اية وسائل الغرض منها سهولة تصنيف وبيع المنتج.

ثانيا: التدوير من منزل الي منزل

House -to house -recycling

وفي هذه الطريقة يقوم متطوعين او عاملين بالذهاب مباشرة الي الشقق او المصانع او الوحدات الاقتصادية في ايام محددة يتم الاعلان عنها لجمع كل نوع من النفايات في يوم وساعة محددة وكذالك في كيس ذا لون محدد ويمكن اعتبارها تكملة لعمل جمع ونقل القمامة او المخلفات المنزلية العادية . ويساهم العائد الناتج من جمع القمامة في توفير الميزانية اللازمة لاعادة تدوير النفايات .وتتم عملية تنفيذ التدوير من منزل الي منزل باحد ثلاث طرق :

١ – طريقة الوعاء الواحد:

وفي هذه الطريقة يسلم لكل مشترك حاوية تختلف في الحجم علي حسب نوع النشاط حيث يضع المشترك كل نفايته في هذا الوعاء الذي

يتم تفريغه يوميا في سيارات خاصة علي ان تتم عملية التدوير في مراكز التجميع الاولية ميكانيكيا او يدويا. وتتشابه هذه الطريقة مع ما يتبعه الزبالون في القاهرة والاسكندرية من تجميع للقمامة والفرق هنا ان الزبال يقوم بتجميع القمامة في مقطف او كيس نايلون ولا يترك وعاء خاص بكل مشترك. وهذا يماثل ايضا شركات جمع القمامة في بعض مدن مصر والتي تستخدم اسلوب تجميع القمامة في اكياس يتم تسليمها للمشترك مقدما.

ويعاب علي هذه الطريقة التكاليف الباهظة لتوريد وعاء معدن لكل مشترك.

٢ – طريقة الوعائين

تفضل بعض البلديات او شركات جمع القمامة استخدام وعائين واحد للمخلفات القابلة للتدوير واخري للنفايات الغير صالحة للتدوير وكذا يخصص يوم او يومين في الاسبوع للنفايات القابلة للتدوير بينما تجمع بقية النفايات الغير قابلة للاسترجاع يوميا.

وتسهل هذه العملية في خفض كمية القمامة حوالي ٢٥ ٪ كما توفر عملية الفرز في محطات التجميع الاولية.الا انه للاسف تقارب في تكاليفها الطريقة الاولي.

وتتطلب هذه الطريقة التكاليف التالية:

اولا راس المال الثابت:

١ –راس المال المطلوب لشراء الاوعية او الصناديق او الحاويات .

٢ – راس المال الخاص بشراء العربات ذات المواصفات الخاصة لتفريغ هذه الحاويات.

٣ – تكاليف شراء ارض موقع الشركة والمخازن والجراج وما الي ذلك.

ثانيا : مصاريف الحصول علي الدخل

وتشمل : ١ – مصاريف العمال والسائقين

٢ – :تكاليف الدعاية وتحفيز المواطنين

٣ – تكاليف المسح البيئي.

٤ – فوائد القروض.

ثالثا : الدخل

١ – ثمن بيع المواد التي تم استرجاعها

٢ – العائد الناتج من اشتراكات العملاء

٣ – العائد الناتج من سندات التدوير .

٤ – الدعم الوارد من الحكومة او الشركات المانحة لدعم المشروع.

ولكل من الطرق السابق ذكرها ميزاتها وعيوبها وتعتمد هذه المميزات والعيوب علي الوضع الاقتصادي للمشروع ومدي مساهمة الافراد والشركات والمؤسسات ودعم الحكومة للمشروع فاولا واخيرا عملية جمع ونقل والتخلص من النفايات عملية خدمية ، المفروض اتمامها باقل التكاليف واحس الصور لتجنب اثارها الجانبية علي الانسان والبيئة. لقد اثبتت الدراسات ان نقل اي نوع من الطرق السابقة الي الدول العربية يحتاج الي تغيير في التنفيذ فسلوكيات الانسان العربي وعاداته تختلف عن سلوك الانسان الاوربي ، كما ان جميع المشاريع التي يجب ان تتم في مجال الخدمات العامة للمواطنين يجب ان يشارك فيها خبراء علم الاجتماع فلقد ثبت مثلا ان تعليم المرأة او اميتها تلعب دورا هاما في وصول القمامة الي الحاويات في كيس او بدون كيس او تغطية وعاء القمامة من عدمه. او القاء القمامة في الشارع أو تدوير القمامة منزليا.

وعلي ذلك سوف يختلف صانعي القرار في اختيار الوسيلة المناسبة

لمواطنيهم طبقا لعاداتهم وسلوكياتهم ومدي استجابتهم لتغيير هذه السلوكياة ومدي القدرة علي تحفيزهم لعملية تدوير واعادة الاستفادة من النفايات.

وتدل الاحصاءات ان الوطن العربي ينتج في السنة ٦ر٨٩ مليون طن قمامة ، يمكنه استخراج ٣ر١٤ مليون طن ورق بواقع ثمن الطن ١٠٠ دولار اي يمكن جمع ماقيمته ١٤٣٤ مليون دولار ورق من القمامة ، كما يمكن انتاج ٨ر١ مليون طن حديد خردة بواقع الطن ٦٠ دولار وبالتالي تبلغ حصيلة بيع ذلك بما يوازي ١٠٨ مليون دولار بالاضافة الي ٥٥٧ الف طن طن بلاستيك بواقع الطن ٢٠٠ دولار فتكون حصيلة ذلك ١١١ مليون دولار ويمكنها انتاج قماش كهنة بواقع ٢ر٢ مليون طن بواقع الطن ٥٠ دولار فيصبح اجمالي الثمن ١٠٥ مليون دولار ويمكن ان تنتج الدول العربية ٧ر١ مليون طن زجاج بواقع الطن ٧٠ دولار اي ١١٩ مليون دولار ، و ويمكن ان تنتج الدول العربية ١و ٤٣ مليون طن سماد بواقع الطن ١٠ دولار اي باجمالي قدره ٤٣٠ مليون دولار.

وبالتالي يبلغ اجمالي صافي ما يمكن ان تحققه الدول العربية من مجرد جمع وتصنيف محتويات القمامة وبيعها ٢٣٠٨ مليون دولار ويمكن مضاعفتها ثلاثة اضعاف في حالة تصنيعها.

اضف الي ذلك تجنب الخسائر الاقتصادية الناجمة عن تلوث الماء والهواء والتربة ونقص انتاج النباتات والتاثير علي الكائنات الحية والتاثير علي درجة حرارة الكرة الارضية والتاثير علي اتساع ثقب الاوزون وتكاليف علاج المواطنين المرضي بالاضافة الي الاضرار الاقتصادية الناجمة عن فقدان ساعات العمل وقطع الغيار والقلة في الانتاج والتاثير علي الاجيال القادمة والتي تقدر بعشرات اضعاف الاضرار المباشرة.

ويتضح مما سبق ان الدول العربية كلها يمكنها ان تحقق مكاسب

تفوق الخيال من تدوير القمامة ونورد فيما يلي اهم المواد التي يمكن اعادة تدويرها والاستفادة منها:

المواد الحديدية Ferrous metals

يمكن ان ينتج الوطن العربي حوالي ١ر٨ مليون طن حديد (جدول رقم ١ وشكل رقم ١٠) ويمكن ان تنتج هذه الكمية ١ر٢ مليون طن حديد تسليح يساهم في بناء مساكن للانفجار السكاني الحادث في الوطن العربي والتي تسبب في ازمة اسكان يعاني منها كثير من المواطنين. كما يمكن ان يدخل الحديد في صناعات اخرى مثل صناعة الالواح ويساهم في الحد من استيراد المنتجات الحديدية.

جدول رقم ١ : ما يمكن ان تحققه جميع الدول العربية من تدوير القمامة

المنتج	كمية الانتاج بالطن
كمية القمامة المنتجة	٨٩ر٦٣١ر١٥٠
كمية لسماد العضوي المنتج	٤٣ر١٥٥ر٣٧٥
كمية الورق	١٤ر٣٤٠ر٩٨٤
كمية الزجاج	١ر٧٠٢ر٩٨٩
كمية الحديد	١ر٧٩٢ر٦٢٠
كمية البلاستيك	٥٥٧ر٧٨٦
كمية القماش والكهنة	٢ر١٥١ر١٤٤

المصدر : بنك المعلومات البيئية , مجموعة خبراء البيئية

دراسة حالة Study case

استرجاع مكونات السيارات في وكالة البلح بالقاهرة

تسترجع مصر معظم مكونات السيارات من واقع وكالة متخصصة في اعادة الاستفادة من مكونات السيارات الخردة الغير صالحة للاستعمل (شكل رقم ١١ و ١٢). وترجع هذه التجارة الي اكثر من قرن تخصص تجارها في تجارة كل ما يمكن استرجاعه من مواد وانتهت باسترجاع كل مكونات السيارات علي اختلاف انواعها ويحقق هؤلاء التجار مكاسب تفوق الخيال وامتدت تجارتهم الي جميع انحاء العالم حيث تصلهم يوميا عبر النقل البحري آلاف الاطنان من مكونات السيارات (شكل رقم ١٣) التي يتفننون في استرجاعها. وهم خبراء في الاستفادة من كل مسمار او قطعة في السيارة وتجد تجارتهم رواجا واسعا علي مستوي الجمهورية ويحققوق دخلا يفوق الخيال يضم الي ميزانية الدولة في صورة ضرائب، ولقد دخل التخصص هذه التجارة اي تجارة اعادة تدوير او اعادة استعمال مكونات السيارات الكهنة.فهناك متخصصين في جميع انواع المسامير وهناك متخصصيين في قطع خاصة من جميع انواع السيارات وهناك المتخصصي في كاوتش السيارات و آخرين للرادياتيرات وهكذا . والنفايات الغير قابلة للاستعمال او التي لا تجد طريقها للبيع يتم ارسالها الي مصانع النحاس في الاسكندرية لتحويلها الي حديد تسليح. حيث توفر مصانع النحاس حوالي ٦٠ ٪ من الطاقة اللازمة عند استخدام مثل هذا الحديد.

المواد المعدنية غير الحديدية Ferrous metal

من افضل الامثلة للمواد المعدنية غير الحديدية هي نفايات الالومنيوم من ادوات منزلية وحلل وطشوط غسيل الومنيوم واية اوعية الومنيوم غير

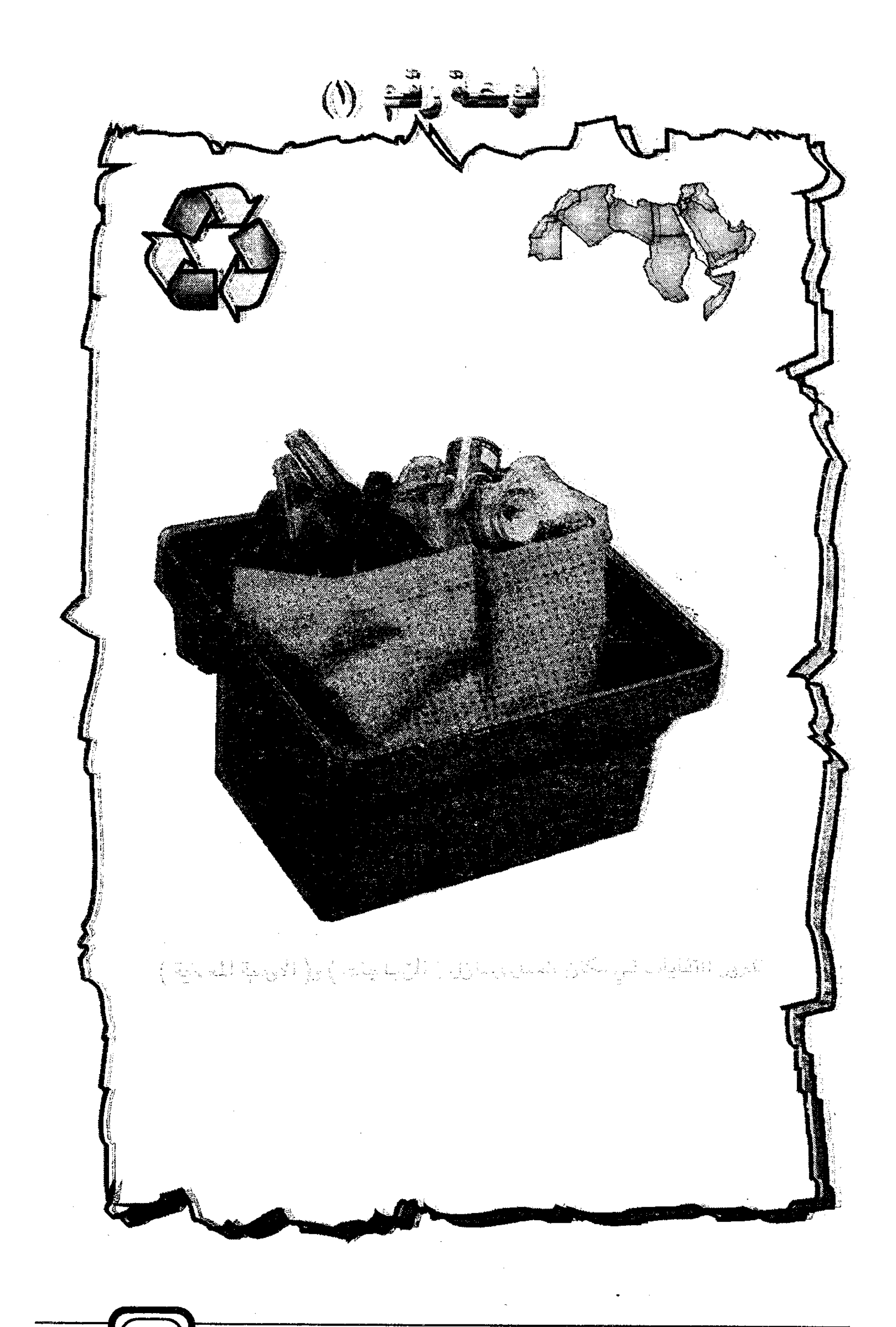
صالحة للاستعمال. ويقوم كثير من تجميع هذه المواد من النفايات الصلبة المنزلية او عن طريقة تجارة تبديلها بمواد صناعية اخري او عن طريق شرائها بالنقد. وعادة يتم بيع هذه المنتجات الي مصانع متخصصة في صهر الالومنيوم واعادة تصنيعه او صهره فقط. وعادة المصانع التي تقوم بصهرة وفي نفس الوقت تقوم باعادة تصنيعه لا تتوخي الدقة في ضرورة ان يكون المنتج مطابقا للمواصفات الصناعية او الصحية. وغني عن البيان ان هذه المصانع توفر ٦٠ ٪ من الطاقة في هذه الحالة عنه في حالة انتاج الالومنيوم من مصادرها الاولية.

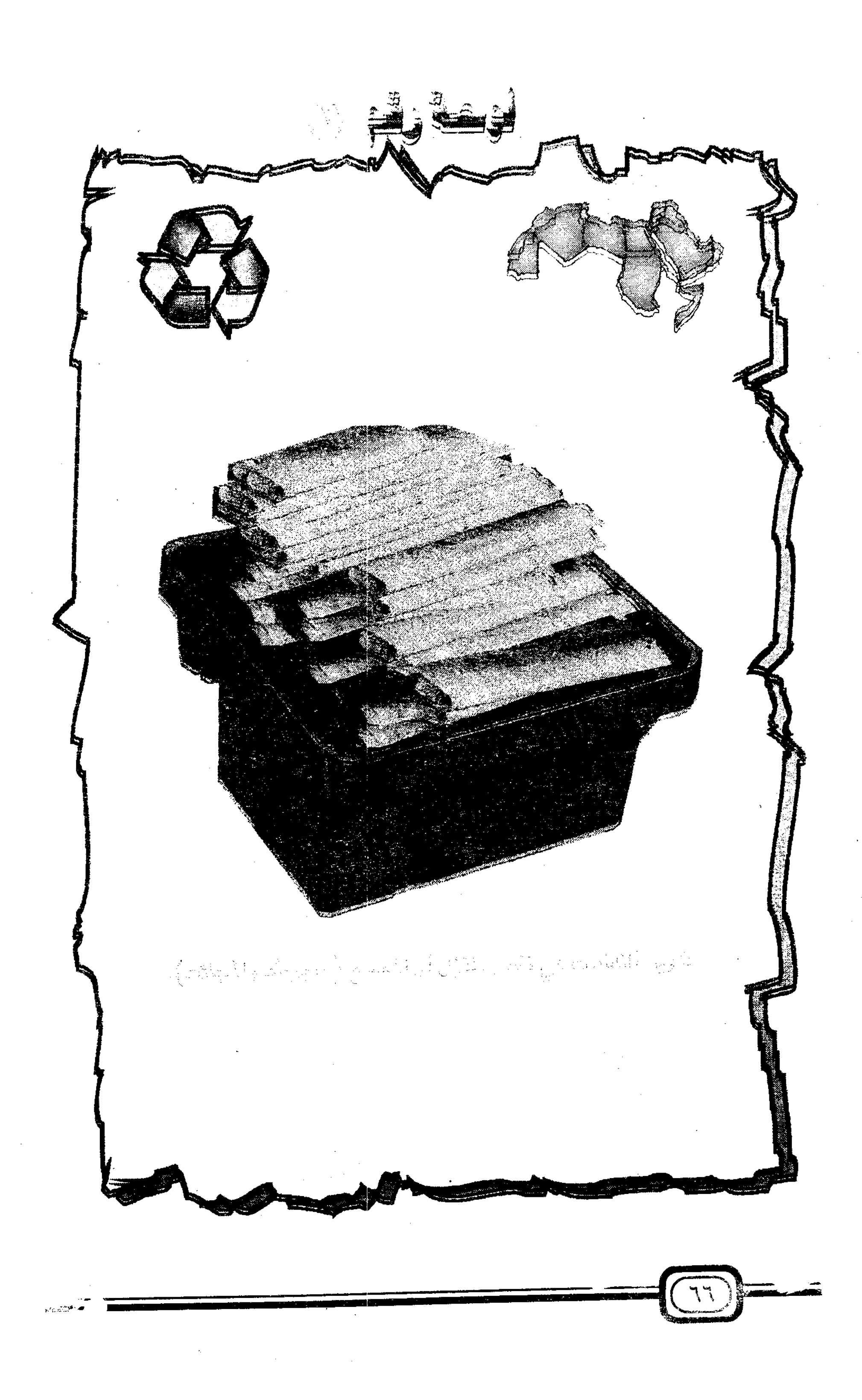
الورق والكرتون:

ينتج العالم العربي كميات مذهلة من الورق والكرتون تقدر ب ١٤٫٣ مليون طن (جدول رقم ١). يمكن ان توفر مادة اولية لعشرات مصانع الورق خصوصا بعد التقدم المذهل في انتاج الورق الجيد من ورق القمامة.كما سبق ان اوضحنا.

ولقد انشات مصر ثلاثة مصانع عملاقة لاعادة تصنيع الورق الناتج من القمامة (شكل رقم ١٤ و ١٥ و ١٦). وتختلف طريقة التصنيع حسب نوع الورق المراد انتاجه وهل هو ورق عالي الجودة او ورق عادي او ورق كرتون او ورق كرتون لحفظ البيض. وفي الحالتين الاولي والثانية يجب اضافة كمية من سليلوز الورق الجديد الي الورق المجمع من القمامة علما بان عملية استرجاع الورق لا تزيد عن ثلاث دورات، ولقد نشطت في مصر عملية تجميع الورق بجميع انواعه ويتم عادة اعادة تصنيفه الي انواع مختلفة كل يدخل في صناعة خاصة فقصاصات الورق الابيض المتبقية من المطابع والغير مخلوطة باحبار تعالج بطريقة مختلفة عن الجرائد والمجلات المحتوية علي احبار ، كما ان ورق الكرتون المقوي يعامل معاملة اخري، وبقية انواع الورق لها استعمال آخر. ويختلف سعر الطن حسب نوعية

لوحة رقم (١)

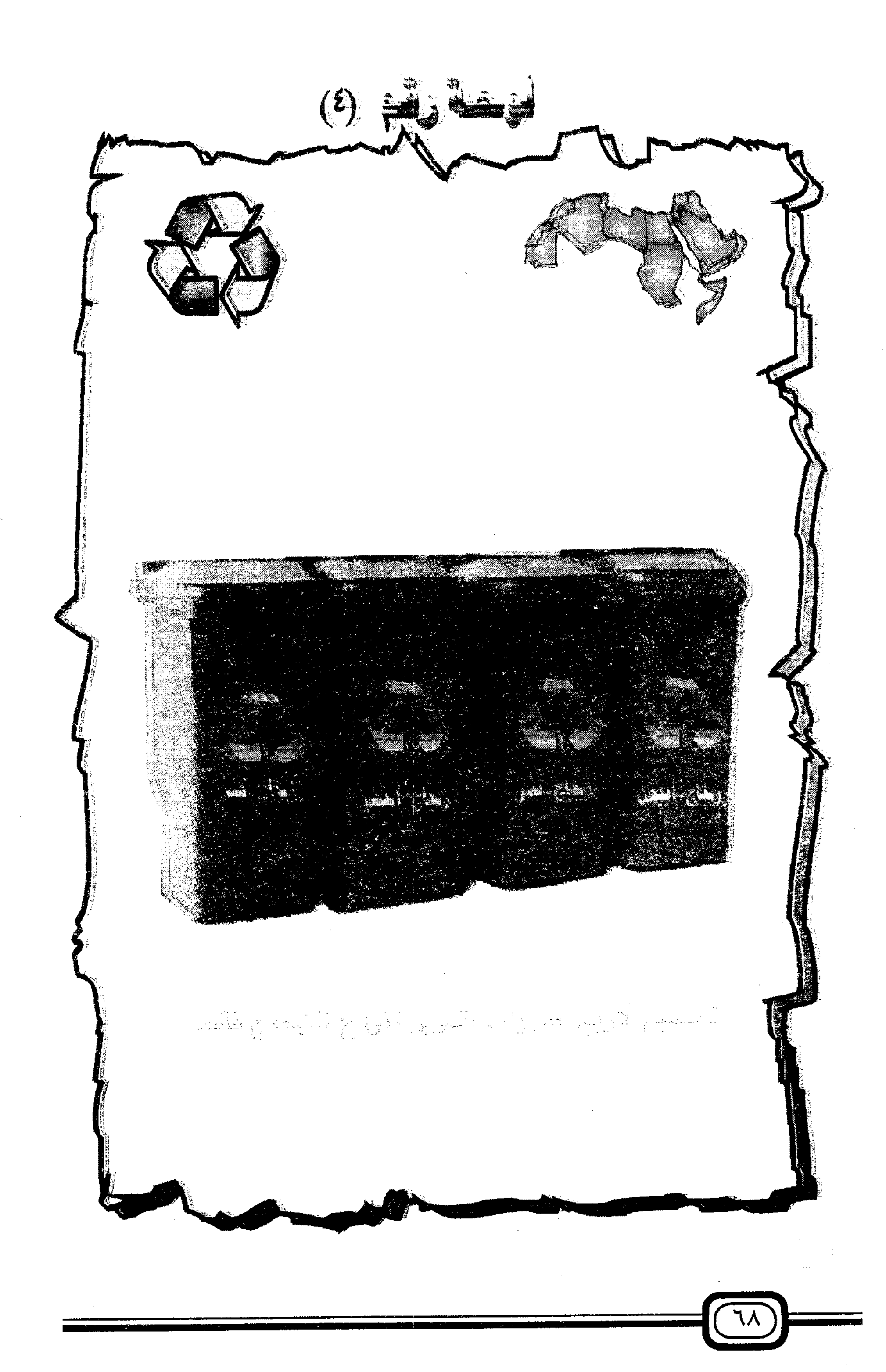



لوحة رقم

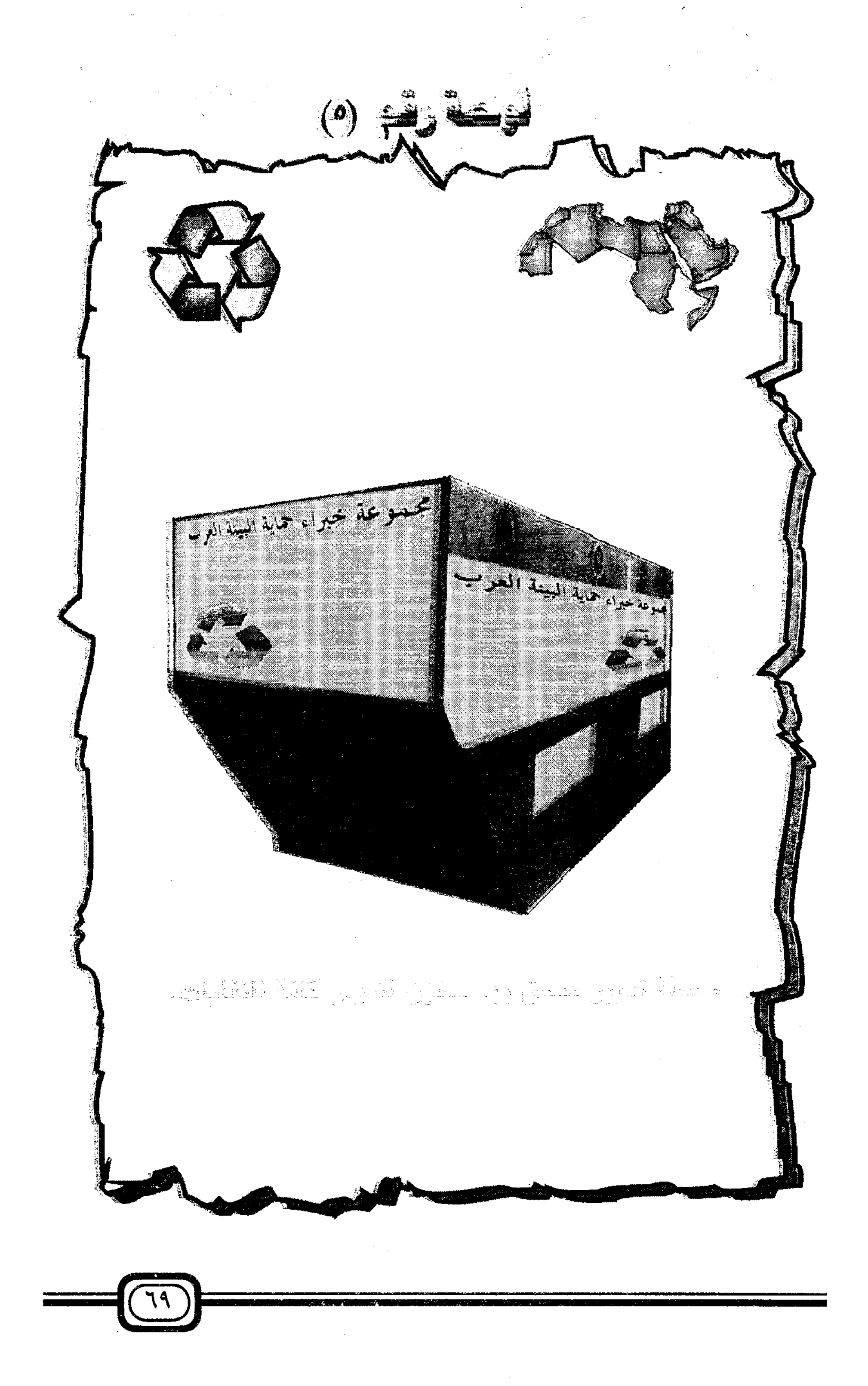
لوحة رقم (١)



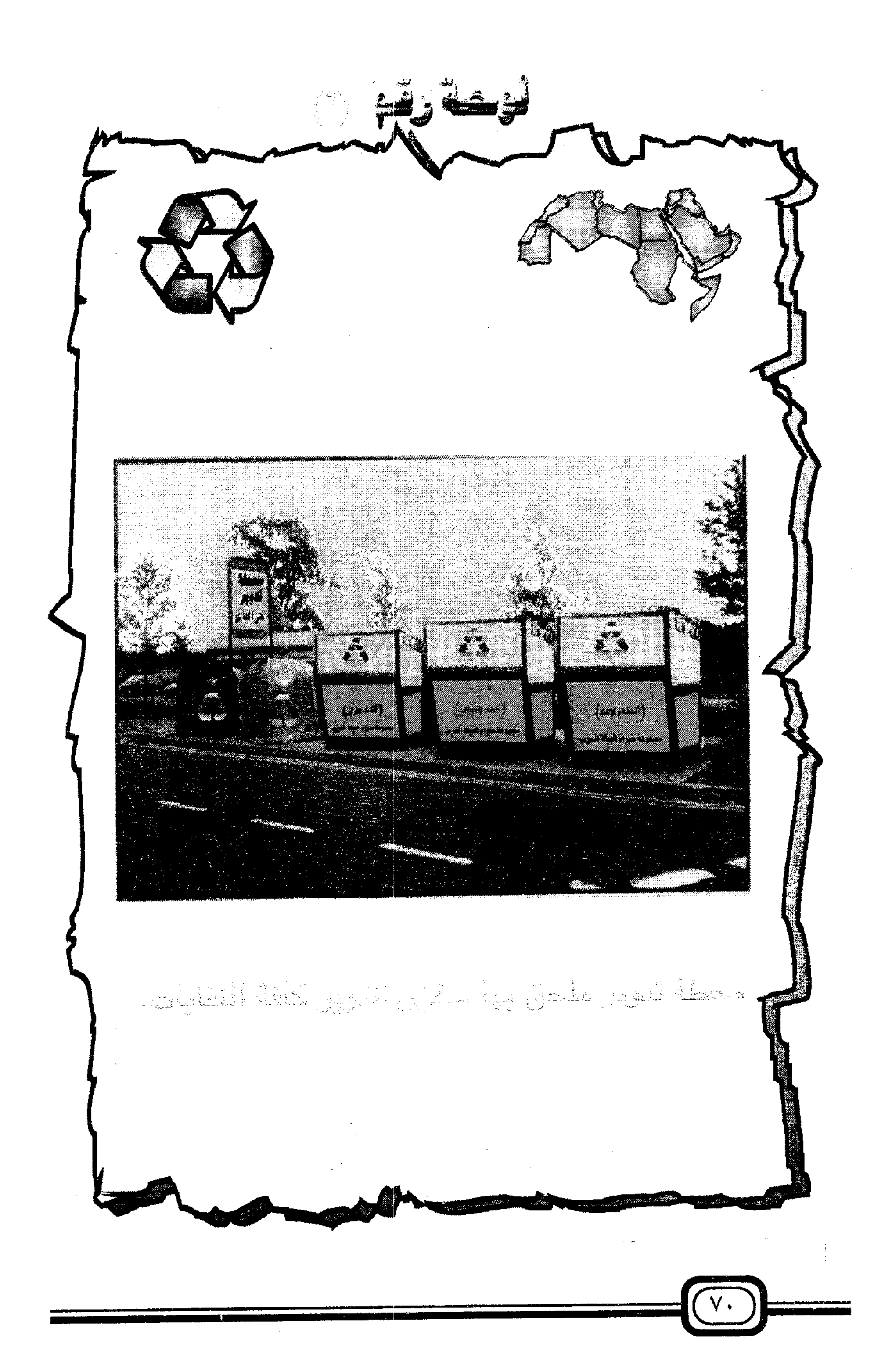
لوحة رقم (٤)



لوحة رقم (٥)


مجموعة خبراء حماية البيئة العرب
مجموعة خبراء حماية البيئة العرب

لوحة رقم ( )



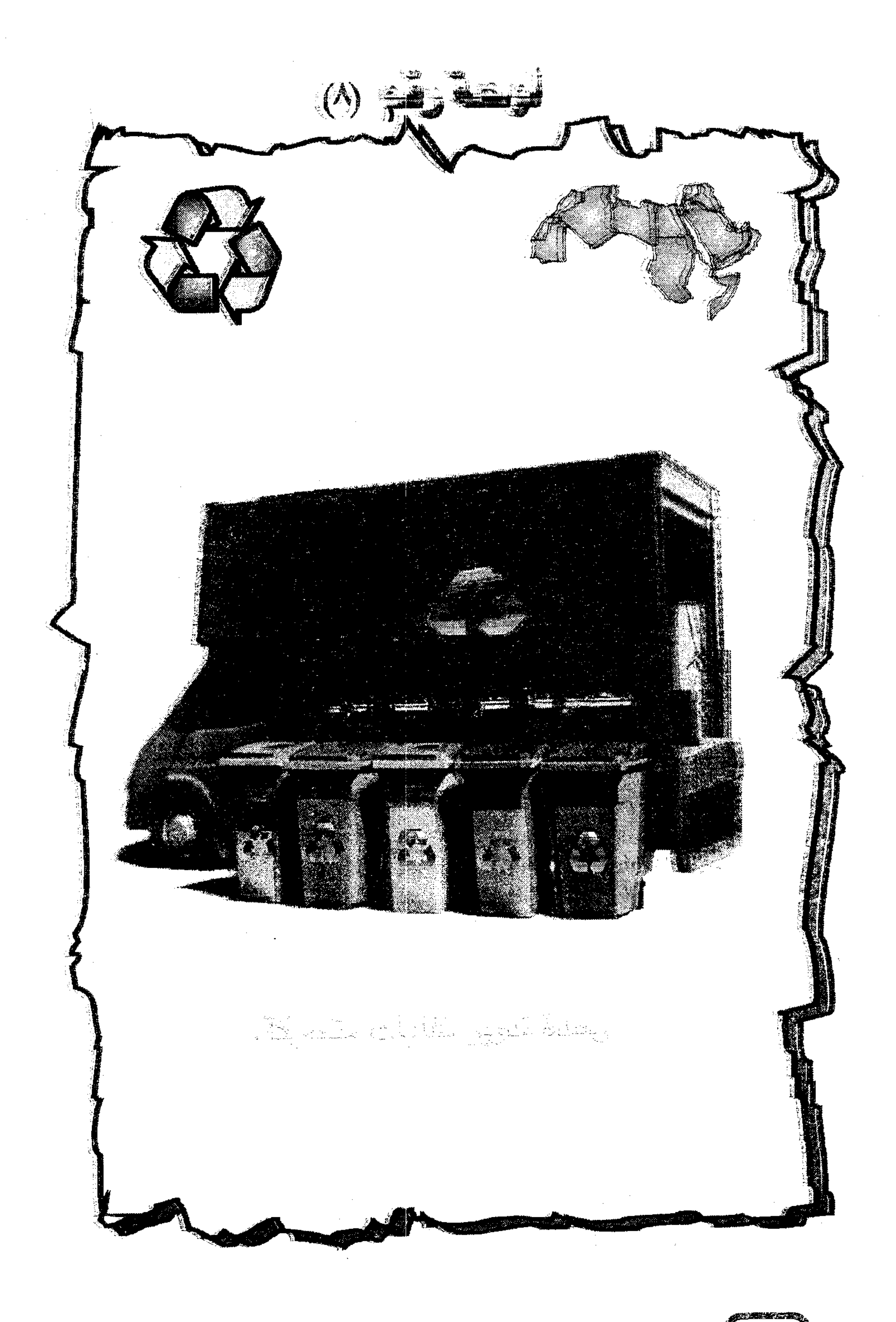
محطة تدوير ملحق بها حاويات لتدوير كافة النفايات.

لوحة رقم



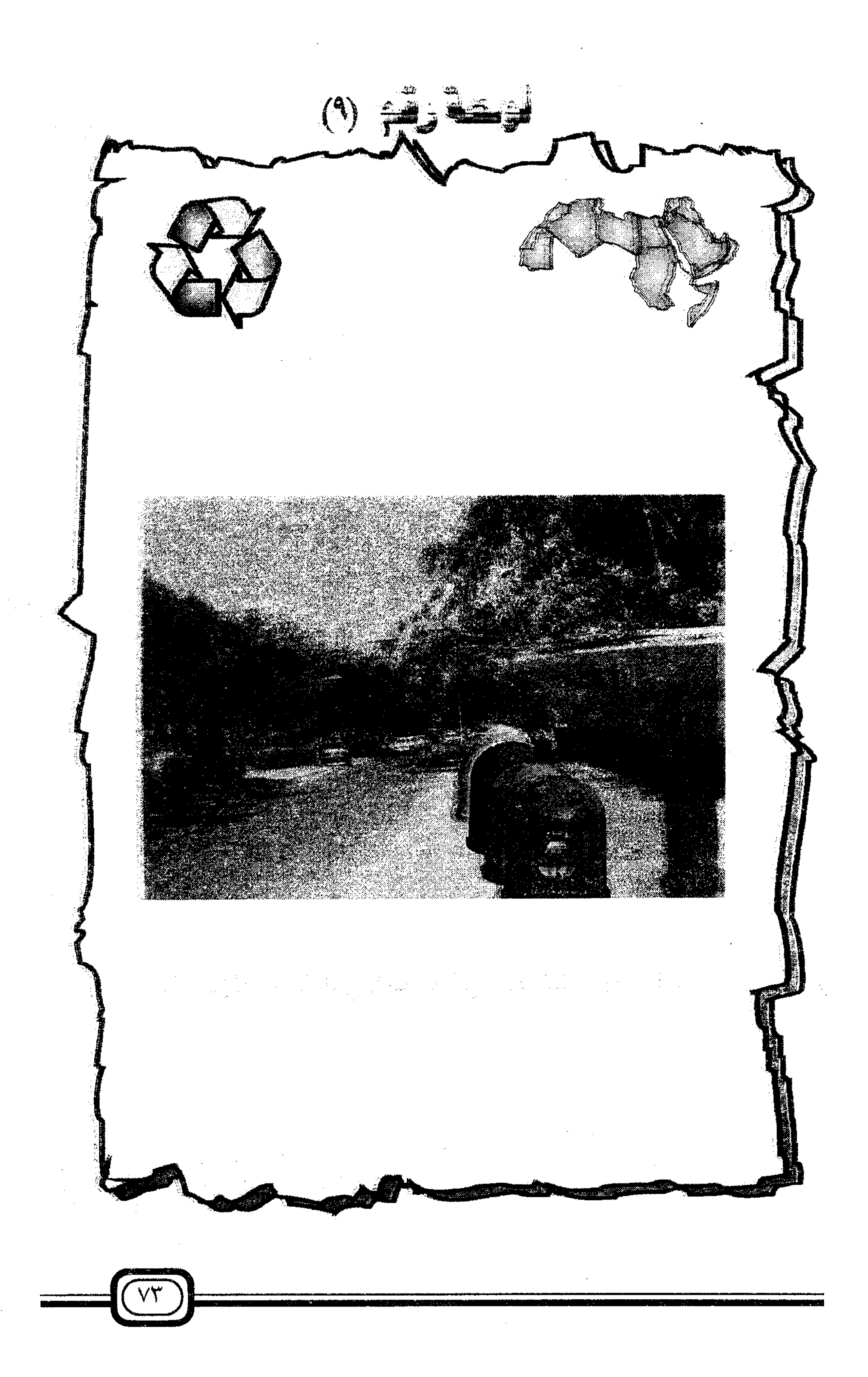
[illegible] الحدائق العامة والمتنزهات

لوحة رقم (٨)

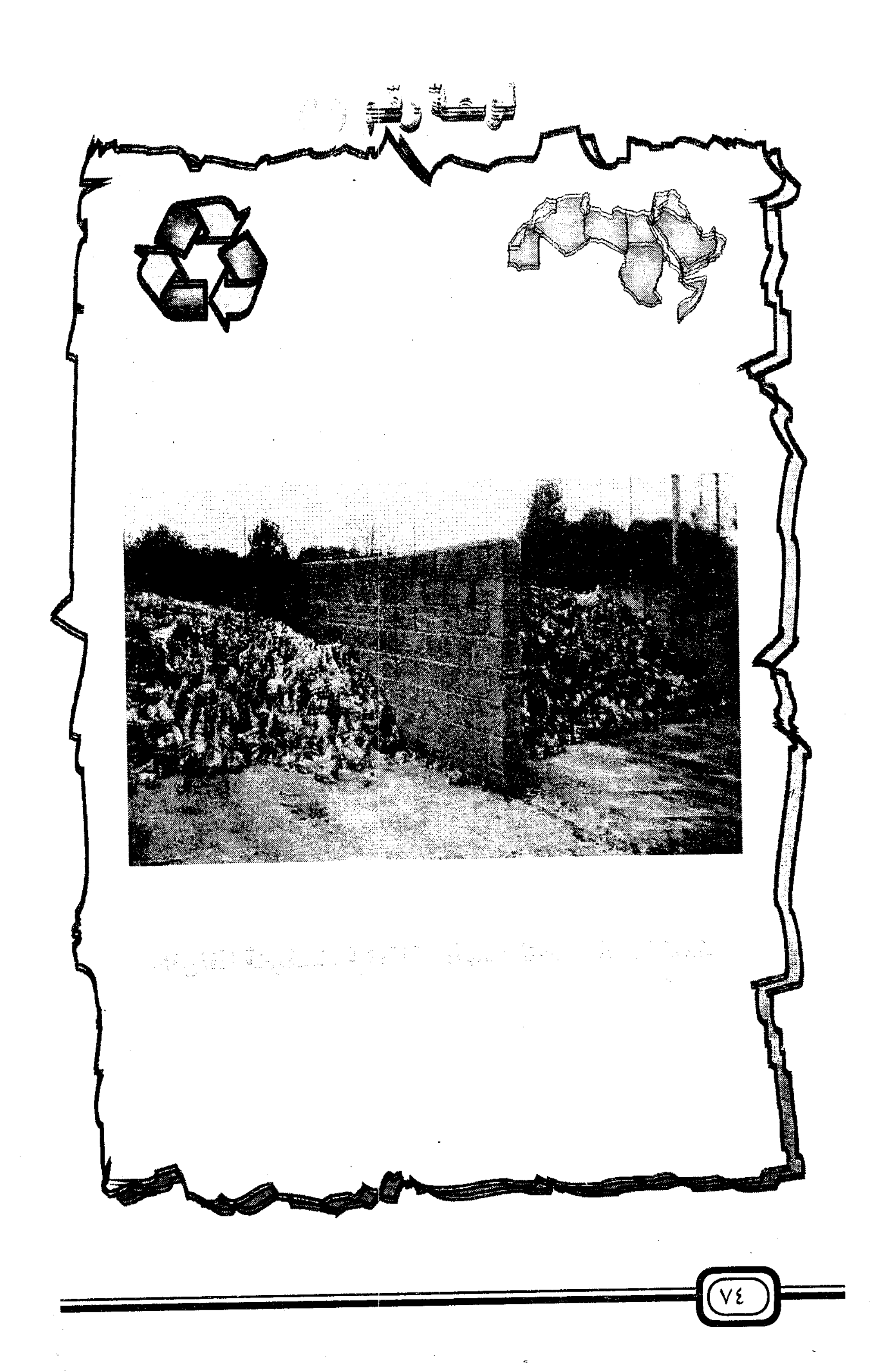


محطة تدوير المخلفات متحركة.

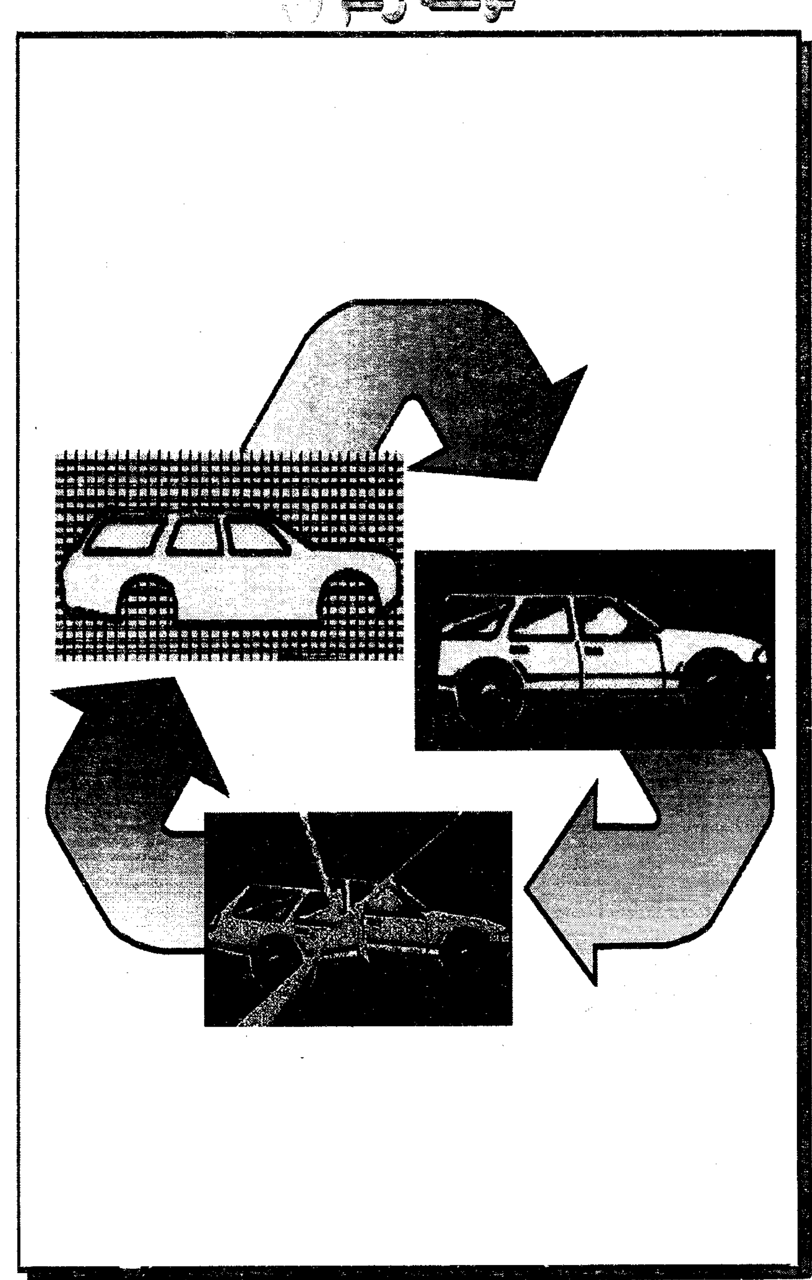
لوحة رقم (٩)



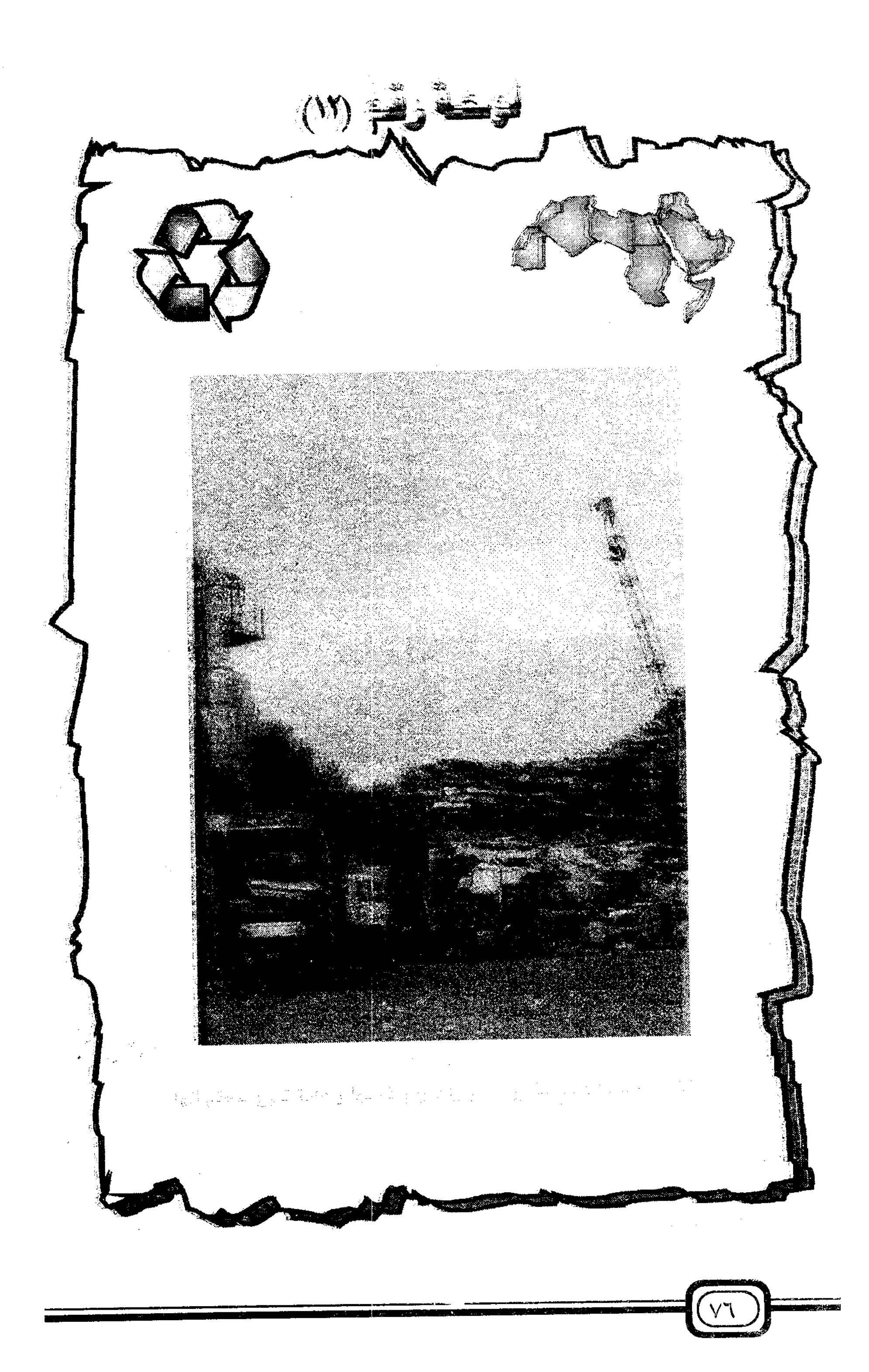
لوحة رقم ( )



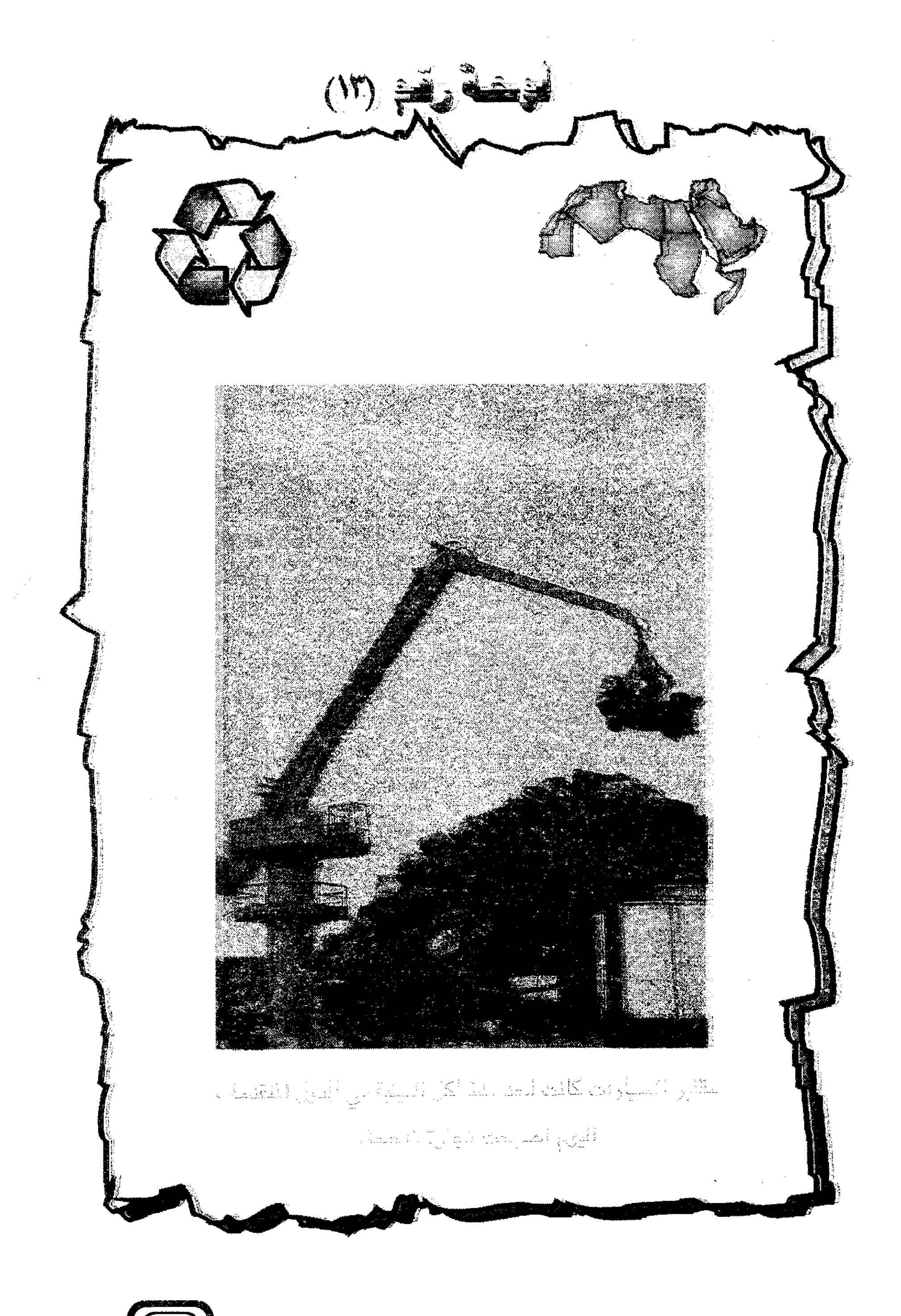
لوحة رقم ( )



لوحة رقم (١٢)



لوحة رقم (١٣)

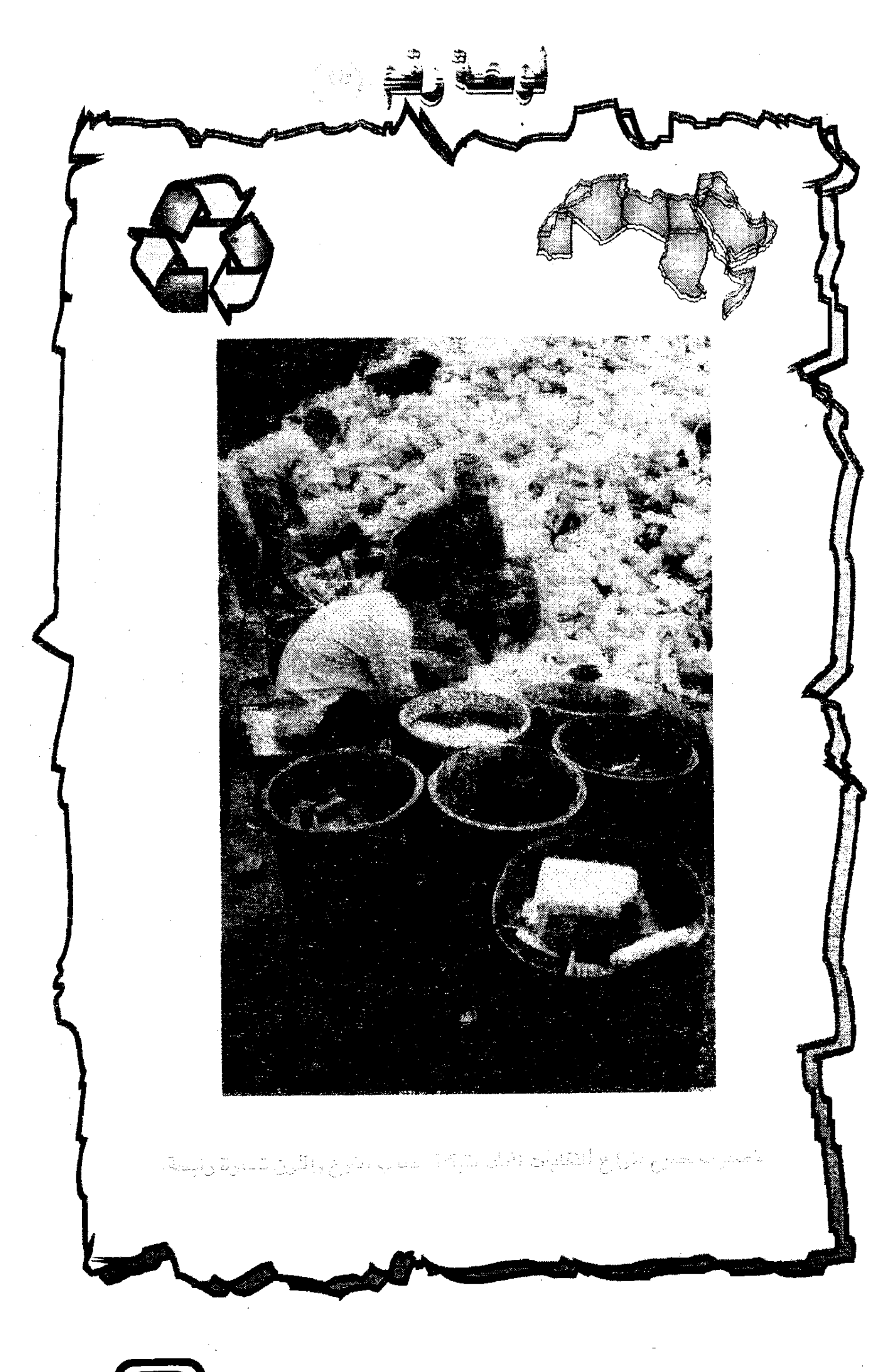


مقابر السيارات كانت أحد مشاكل البيئة في الدول المتقدمة،
اليوم أصبحت ثروة هامة.

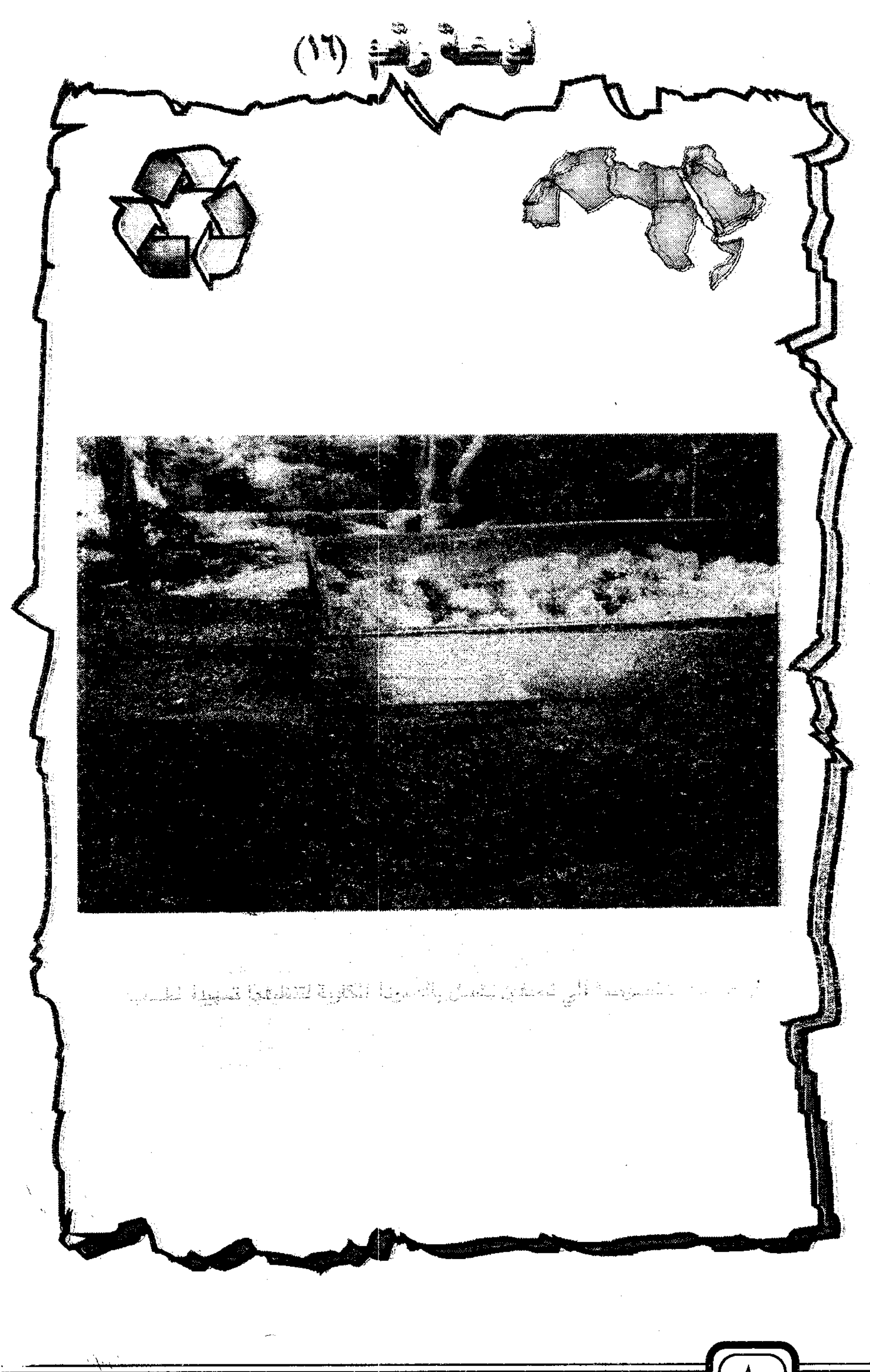
لوحة رقم (١٤)



الزجاجات البلاستيكية الفارغة يتم شقها الى نصفين لتسهيل غسلها.


لوحة رقم

لوحة رقم (١٦)



الورق والمشاكل المترتبة عن استخدامة ومدي وجود التكنولوجيات الحديثة لتصنيعه.

تدوير او استرجاع المنسوجات او (الكهنة) Textiles

تقدر كميات الكهنة التي يمكن تدويرها من النفايات الصلبة المنزلية ب ١٤٤ر١٥١ر٢ طن وهذه الكية من الكنة كافية لانشاء عدة مصانع لانتاج منسوجات درجة ثانية تستخدم للاستهلاك الشعبي او لاغراض خاصة مثل انتاج فوط المطبخ وفوط التنظيف وما الي ذلك ، وتقوم بعض المصانع بانتاج بعض انواع السجاجيد والاكلمة من نفايات مصانع الملابس الجاهزة وتفننت بعض المصانع في اعادة استخدام نفايات المصانع الكبيرة للملابس الجاهزة في انتاج صناعات ثانوية خاصة لملابس الاطفال.

تدوير او استرجاع المواد البلاستيكية:

كانت والي عهد قريب تسبب المنتجات البلاستيكية مشاكل خطيرة بالنسبة للتخلص من النفايات او حرقها فلم يكن قد وصلت التكنولوجيا الي طرق اقتصادية لاعادة الاستخدام. اما الان وقد تقدمت تكنولوجيا استرجاع البلاستيك بصورة مذهلة حتي ان كل انواع البلاستيك اليوم يتم تدويرها واسترجاع مكوناتها بطرق
اقتصادية فعلي مراكز التدوير ان تفرق حاليا بين ثلاثة انواع من البلاستيك

Polyethylene tetraphalate (PET) ,polyvinylchloride (PVC) ,and polyolefins (= polyethylene ,polypropylene and polystyrene).

والطريف انه اصبح من السهل علي مراكز التدوير ان تفرق بين كل نوع من انواع البلاستيك بالخبرة واصبحت تجارة البلاستيك المسترجع عملية تجارية كبيرة.

دراسة حالة Study case

عملية استرجاع البلاستيك من القمامة في منطقة المقطم

لقد ابتكر المصريون طرق عديدة لتقليل حجم النفايات البلاستيكية حيث ان تكاليف النقل هو اكثر العوامل الاقتصادية في تدوير النفايات فمثلا:

ففي حالة اكياس البلاستيك يتم تقسمها الي ثلاثة انواع، انواع ناعمة بيضاء وانواع ناعمة مختلفة الالوان، وانواع خشنة ذات صوت عند اللمس. والطريف انه تم التدريب بحيث يمكن فص كل نوع بسرعة كبيرة ويتم فركه الي اجزاء صغيرة في جهاز تم ابتكارة ويتكون من وعاء كبير تدار فيه سكاكين بموتور في قاعه ويتم ادارة الموتور والسكاكين الي ان تكاد تسيح المنتجات البلاستيكية فيتم اضابة كمية من المياه الباردة التي تتسبب في فرم المنتج الي قطع صغيرة جدا وبالتالي يتم تحويل كميات كبيرة الحجم جدا الي كميات صغيرة الحجم ويتم غسل هذا المنتج الذي يباع الطن منه بحوالي ١٠٠٠ جنيه مصري.

كما ابتكر المصريون ماكينات تم تصنيعها محليا تتكون من قادوس توضع فيها بقايا البلاستيك المصنوع من النوع الصلب ويتم فصل كل نوع علي حدة ثم يمر البلاستيك الي مجموعة كبيرة من السكاكين يديره موتور قوي يقطعها الي قطع اقل من نصف سنتيمتر مكعب بحيث يعبأ كل نوع بمفرده ويصل سعر الطن من هذا المنتج ٨٥٠ جنيه.(اشكال ١٧– ٢٢)

ونظرا لانه قد صدر قانون يحتم بيع الزيت في زجاجات . فلقد تخصص مجموعة من التجار في تدوير زجاجات الزيت وما يماثلها حيث يتم قطع الزجاجة الي نصفين حتي يسهل غسلها حيث تغمر في حوض به

صودا كاوية الذي يتفاعل مع بقايا الزيت في الزجاجة ويتكون الصابون الذي ينضف الزجاجة ، ثم يتم شطف الزجاجات في ماء نقي وتعبيئة الزجاجات لحين فرمها في اجهزة مماثلة للجهاز الذي يقوم بفرم البلاستيك الصلب ولكنه اقل قوة.

ويبيع التجار الطن من هذا المنتج المفروم من البلاستيك ب ١٠٠٠ جنيه.

دراسة حالة Study case

عملية استرجاع الزجاج في منطقة

الباب الاحمر بالعتبة

يمكن ان تسترجع الدول العربية من القمامة ما يعادل ١٫٧٠٢٫٩٨٩ طن زجاح وعادة يتم استرجاع الزجاج في صورتين:

استرجاع دون ادني تغيير:

وهناك في الباب الاحمر مئات من المحلات التجارية التي تقوم بتصنيف جميع انواع الزجاجات زجاجات العطور والمشروبات والعصائر وبرطمانات المربة والاغذية المحفوظة وحتي زجاجات الادوية وزجاجات نقل الدم ويتم غسلها عدة مرات بالصودا الكاوية والاحماض وتحقق هذه التجارة مكاسب هائلة حيث اصبحت بنكا معترفا به في جميع اجزاء مصر لتوريد الزجاجات من جميع الانواع سواء بالغطاء او بدون غطاء. كما انهم يعيدون استخدام جميع الاجهزة الزجاجية التي تستهلك او يستغني عنها في المستشفيات والمعامل العلمية،

وهناك محلات تجارية متخصصة تخصصا دقيقا في كل نوع من الزجاجات وهناك شبكة من المعلومات تكفي للتعاقد الفوري علي اية كميات من الزجاجات المطلوبة فكل تاجر يعرف مكان تواجد البضاعة وكيفية توفيرها رغم انها قد تكون غير متوافرة لديه.

هذا بالنسبة للزجاجات التي لا تحتاج اية تعديلات غير الغسيل فقط،

هناك انواع خاصة من الزجاجات متعددة الاغراض كزجاجات الخل وزجاجات الفنيك وزجاجات الاحماض ومنها الزجاجات الملونة والزجاجات البيضاء.وهذه المحلات قادرة علي ازالة العلامات التجارية من علي

الزجاجات ليسهل بيعها لغرض آخر.

اما بالنسبة للزجاج الكسر فيتم تجميع ويفضل تجميعه كل لون علي حدة ولكن الطريف انه يمكن بسهولة بيع الزجاج المخلوط في اللون لمصانع الزجاج،

ولقد نجحت الصناعة في انتاج مصانع تستخدم الزجاج الكسر سواء شفاف او ملون في انتاج الاكواب والشفاشق وبعض الفازات وغيرها من المنتجات الزجاجية الرخيصة السعر التي تجتذب مجموعة كبيرة من المواطنين متوسطي الحال.

وتقدر عد المصانع قطاع خاص التي تعمل في اعادة تصنيع الزجاج الكسر بالعشرات خاصة وان استخدام الزجاج الكسر يوفر ٥٠٪ من الطاقة اللازمة لصناعته من خاماته الاصلية.

دراسة حالة Study case

اعادة تدوير او الاستفادة من اطارات الكاوتشوك

من اكبر المشاكل التي تقابل دفن النفايات الصلبة المنزلية هي الاطارلت الكاوتشكوك التي يصعب تحللها .

وتقدر عدد اطارات الكاتشوك الغير صالحة للاستعمال ب ٢ مليون اطار كاوتش كل عام من مختلف الانواع (شكل رقم ٢٣ و ٢٤) .

ولعهد قريب كانت تستخدم الاطارات الكاتشوك في الحرق في قمائن الطوب او في مصانع الاسفلت او في شركات رصف الطرق كوقود لصهر الاسفلت

واخيرا نجحت التكنولوجيا في الوصول الي :

١ - اعادة استخدام الكاوتش بعد اضافة طبقة خارجية له تعويضا عن الطبقة المتآكلة ، ولقد نشطت هذه الصناعة في كثير من الدول بعد الارتفاع الكبير في اسعار اطارات الكاوتش. واصبحت اليوم هناك بنوك للاستدلال عن توفر الاطارات المختلفة لتصنيعها عند الحاجة اليها.

٢ - اعادة تصنيع خام الكاوتشوك

تقوم احدي شركات القطاع العام في مصر بادخال مسحوق الكاوتش القديم بعد تعريض الاطارات لفترات طويلة في الشمس الي خامة الكاوتش الجديدة بمعدل ١٠ ٪ ولقد حققت الشركة نتائج جيدة في هذا المجال، وبالتالي امكن استرجاع ١٠ ٪ من الاطارات الكاوتشوك القديمة.

٣ - نجحت شركات رصف الطرق في ابتكار نوع جديد من الاسفلت تضاف فيه نسبة عالية من الكاتشوك المفروم لخلطة الاسفلت بهدف تحسين نوع مادة الرصف حيث يمتاز مخلوط الرصف الجديد بقلة تاثيره علي مسح اطارات كاوتش السيارات نتيجة الاحتكاك بالاسفلت والنتائج مبشرة بالنجاح.

٤- تقوم بعض المصانع الصغيرة باعادة اذابة الكاوتش القديم لتعيد تصنيعه الي بعض المنتجات الكاوتشوك مثل كاوتشات ارضيات السيارات وقطع كاوتشوك تستخدم لتنظيف الاحذية امام المنازل وبعض قطع الكاوتش لمقاعد الثلاجات ، وقطع كاوتش لنعال الاحذية وغير ذلك.

دراسة حالة Study case

تدوير واعادة الاستفادة من الزيوت

يقوم كثير من الافراد واالشركات بتجميع زيوت السيارات وماكينات الديزل التي انتهي استعمالها من محطات البنزين ويتم استعمالها باحد طريقتين:

١- اعادة فلترة هذه الزيوت واعادة استخدامها في ماكينات الديزل. او تزييت ماكينات الري .

٢- استخدامها دون اي تغيير كمصدر للطاقة في قمائن الطوب والمخابز وفي افران انتاج الجير الحي وفي حرق الاواني الفخارية وقمائن الطوب وغيرها من الاستعمالات.

وتتواجد العشرات من قمائن حرق الطوب الجيري لتحويله الي جير حي تستخدم كميات كبيرة من هذه الزيوت .

كما انتشرت حاليا ظاهرة تجميع الزيوت النباتية المتخلفة من عمليات قلي الطعمية وغيرها من المواد الغذائية ويعاد تصفية هذه الزيوت واصبحت تضاف الي اعلاف الدواجن كمصدر من مصادر الطاقة ، ويقوم بعض التجار بخلطها بزيوت رخيصة الثمن لانتاج نوع رخيص من الصابون يستخدم في غسل الاطباق

دراسة حالة Study case

اعادة تدوير البطاريات او اعادة استخدامها

لقد تخصصت كثير من الشركات في اعادة تدوير مكونات البطاريات السائلة وهناك مصانع كبيرة تقوم باعادة صهر رصاص البطاريات القديمة واعادة تنقيته وتحويله مرة اخري الي بطاريات.

وقد لاقت هذه الصناعة رواجا خاصا فتم انشاء العديد من المصانع المتخصصة في اعادة تصنيع البطاريات حيث يتم استعمال كل اجزاء البطارية من غلاف وصوابع ويتم تركيب ارباع من الرصاص جديدة وتباع البطاريات المجددة بنصف الثمن وتلاقي اقبالا كبيرا من المواطنين نظرا لرخص سعرها خاصة بعد ان اكتسب صانعوها خبرات كبيرة في عملية اعادة تدوير هذه البطاريا. ولقد صرحت وزارة الصناعة بتشغيل هذه المصانع الصغيرة في انتاج انواع عديد من بطاريات السيارات السائلة.

واصبحت التجارة في البطاريات المستعملة من التجارات الرابحة حيث تخصص كثير من التجار في البحث عنها من الباب للباب .

كما تخصصت مجموعة كبيرة من المصانع لاعادة صهر رصاص البطاريات القديمة واعادة تنقيته وصبه الواح مرة اخري يعاد استخدامها في انتاج بطاريات جديدة. ولقد ثبت جدي هذه الصناعة في اعادة تدوير كميات هائلة من بطاريات السيارات السائلة التي يصل مجمع عددها سنويا الي اكثر من نصف مليون بطارية.

ولا تقتصر عملية التدوير في هذه الحالة الي البطاريات فقط بل شملت جميع نفايات الرصاص التي تلقي كنفايات تلوث البيئة .

ويعاب علي هذه الصناعات انها تبث في البيئة كميات هائلة من اكاسيد الرصاص واكاسيد الكبريت التي تسبب مشاكل بيئية خطيرة في

منطقة شبرا. كما انها تصيب كثير من المواطنين بامراض الحساسية وبعض الامراض الصدرية.

اما البطاريات الجافة خصوصا البطاريات الصغيرة فاصبحت تسبب مشاكل كبيرة للبيئة لصعوبة تجميعها من القمامة ولشدة خطورتها علي تلويث الاسمدة

العضوية الناتجة من النفايات المنزلية.

دراسة حالة Study case

اعادة تدوير الادوات المنزلية

في الدول المتقدمة تم تخصيص يوم في الاسبوع لاستقبال الادوات المنزلية من ثلاجات وبوتاجازات وعفش وادوات كهربائية مستعملة.

ولكن الحال في الدول النامية مختلف فيقوم بهذه المهمة تجار متخصصون في اعادة اصلاح هذه المعدات واعادة استخدامها وبيعها باسعار منافسة ولاقت رواجا بين الطبقات الشعبية. فهناك تجارة رابحة لاجهزة الراديو والفيديو والتليفزيون وكذلك الغسالات والثلاجات المستصلحة والتي عادة يؤدي اعادة اصلاحها او اعادة استعمالها الي تقليل كمية النفايات المنزلية الي درجة كبيرة وتوفر علي البلديات جزءا كبيرا من مهامها.

ويدخل في هذه المجموعة التي يمكن اعادة استخدامها - الكتب والمجلات التي خصصت لها محلات خاصة لبيعها.

ولقد تخصصت محلات علي درجة عالية من التقدم لبيع الكتب القديمة وتفنن اصحابها في معرفة قيمة كل كتاب حتي ان هناك كتب تباع باضعاف اضعاف سعرها الاصلي بسبب ندرة وجودها . وتشكل هذه المجموعة من المحلات ما يشبه بنك معلومات عن اي كتاب فالجميع يعرف مكان توفر هذا الكتاب ويتباهي باقتناءه ويطلب فيه مبالغ مبالغ فيها.

وبالرغم من ذلك فهناك العديد من الكتب التي يصل سعرها ربع سعرها وهي جديدة، مما ييسر علي كثير من المواطنين فرصة اقتناء هذه الكتب.

وانتشرت ايضا محلات خاصة لبيع الاجهزة والكاميرات والادوات الزجاجية والصيني والصور والبراويز والطوابع والمواد الفضية وغير ذلك

من المواد ذات القيمة بالنسبة للبعض بينما هي نفاية بالنسبة للبعض الآخر.

وهناك تجارة رابحة هي تجارة شراء النحاس والالومنيوم القديم واعادة صهره وتصنيعه الي اواني نحاسية او مصنوعة من الالومنيون تباع بربع ثمنها وتلاقي اقبال شديد من المواطنين متوسطي الحال ، ولكن يعاب عليها انها لا تخضع للمواصفات القياسية الصناعية والصحية وغاليا تشكل مشاكل صحية لمستخدميها حيث انه تعتبر من مواد غير نقية.

دراسة حالة Study case

تجربة جمعية حماية البيئة بالمقطم

قامت جمعية حماية البيئة بالمقطم بتشجيع جامعي القمامة (الزبالون) بالقيام بعملية تدوير القمامة وتدوير ما بها من مصادر ثروة.

ولقد نجحت الجمعية في تشجيع هؤلاء في القيام بعملية فصل الزجاج والبلاستيك والمعادن والورق والقماش والقطن ، بالاضافة الي فصل المادة العضوية بمفردها وتربية الحيوانات علي هذه المواد العضوية وهذه الحيوانات تتركز في الخنازير او الماعز ولو ان بعضهم يربي الابقار.

اولا اسلوب الجمع والفرز:

تخصصت كل عائلة في جمع القمامة من احد المناطق حيث يتم الجمع بالاجر ، ويتم الجمع يوميا او كل يومين في مقابل مبالغ تراوحت بين جنيه شهريا في المناطق الشعبية الي خمسة جنيهات في المناطق الراقية.

وفور وصول القمامة اما بعربات تجرها الدواب (الحمير) او بسيارات نصف نقل ،يقوم جميع افراد العائلة بعملية فرز دقيق لمحتوياتهاحيث يتم فرز كل مكون علي حدة في جوال خاص . وعنما تتجمع كميات كبيرة من كل نوع يتم بيعها لتاجر يقوم باعادة فرزها مرة اخري وتصنيفها كالتالي:

الورق :ويشمل ورق الجرائد والمجلات – الكرتون – الورق المفضض، ورق التواليت ، ونفايات ورقية .

الزجاج :ويشمل زجاجات العطور – زجاجات الخل – زجاجات المواد الغذائية – زجاجات البنسلين – الزجاج الابيض – الزجاج الملون – البرطمانات .....الخ

المواد المعدنية : الحديد – النحاس – الرصاص – القصدير – الصفيح – العلب – علب الاغذية (المعلبيات) ....الخ

الكهنة : القطن – الاقمشة الصوفية – الاقمشة القطنية – قصاصات الملابس ، ملابس قديمة – منسوجات صناعية ...... الخ.

الادوات المنزلية : كراس – راديو – تليفزيون – خلاطات –اية معدات كهربائية –ادوات مطبخ.......الخ.

البلاستيك : زجاجات زيت وخل – بقايا اوعية بلاستيك – جراكن – كراسي ادوات مطبخ ...اكياس بلاستيك بيضاء ناعمة – اكياس بلاستيك بيضاء خشنة – اكياس بلاستيك ملونة ....الخ..

هذا بالاضافة الي الاشياء الثمينة التي تتواجد بالقمامة.

والطريف ان تجار هذه النفايات قد تفننو في ابتكار مجموعة من الاجهزة المصنعة محليا من اجل تجهيز هذه المواد للصناعة فمثلا:

نظرالوجود ملايين من زجاجات الزيت الفارغة التي يجب غسلها اولا بالماء والصابون لازالة الزيت ، ونظرا لانه يصعب غسل هذه الزجاجات لصعوبة سرعة دخول الماء فيها فعادة يتم قطع الزجاجة الي نصفين ، ثم يتم غمر الزجاجات في صودا كاوية التي تتفاعل مع الزيت مكونة صابون يغسل الزجاجات في وجود حوض به ماء ساخن والصودا الكاوية. وبعد تمام الغسيل تنقل انصاف الزجاجات الي حوض آخر به مياه نقية ليتم ازالة الصودا الكاوية والصابون. ثم بعد ذلك يتم تعبئة انصاف الزجاجات في اجولية كبيرة لتصفية المياه والتجفيف.

وبعد تمام جفاف الزجاجات تتم المرحلة التالية حيث يتم فرم الزجاجات بواسطة مجموعة من السكاكين القوية يديرها موتور داخل قادوس حيث تتحول الي قطع صغيرة وبالتالي يتم تقليل حجم نفاية البلاستيك المفروم الي اقل حد ممكن حيث يقوم التجار بشراء هذا البلاستيك ب ١٠٠٠ جنيه للطن.

اما بالنسبة لكسر البلاستيك من كراسي وجراكن وادوات منزلية وما

شابه ذلك فعادة يتم طحن هذه النفايات في نفس القواديس التي تحتوي علي سكاكين يديرها موتور . وعادة يباع الطن من هذا النوع بحوالي ٨٠٠ جنيه.

اما اكياس البلاستيك المرنه (الغير مخرفشة) فيتم تجميعها في اجولة كل لون علي حدة وعادة يتم طحنها باسلوب غريب داخل قاروس تتحرك فيه مجموعة من قطع الحديد تدار بموتور ونتيجة لدوران قطع الحديد يسيح البلاستيك وقبل ان يتحول الي عجينه يقوم العامل بوضع كمية من الماء البارد فتتحول الاكياس البلاستيك الي قطع صغيرة جدا مثل المفروك وامعانا في تنظيف المنتج يتم غسله بالماء لتنظيفه من الاتربة ويبلغ سعر الطن من هذا البلاستيك المفروك حوالي ٥٠٠ جنيه.

ولقد قامت صناعة جديدة للبلاستيك من نفايات البلاستيك هي صناعة الشماعات ومواسير الكهرباء وبعض الادوات المنزلية التي لا ينصح باستخدامها لعدم مطابقتها للمواصفات الصحية.

اما الزجاج فيتم تصنيفه يدويا كل نوع في جوال خاص حسب حجمه ولونه ومصدره ويباع كل نوع بالعدد الي تجار الباب الاحمر الذين يتولون تنظيفه وتسويقه . وبقية الزجاج الكسر عادة يتم اعادة تصنيعه الي فازات او اكواب او شفاشق ذات لون برتقالي او اخضر تعبيرا عن عدم نقاوته ولقد انشئت عدة مصانع لتصنيع نفايات الزجاج.

اما الحديد والالومنيوم فيتم جمعه وهناك مصانع خاصة لصهر كل معدن وتحويله الي قوالب خام ليتم بيعه الي المصانع التي تستخدمه.

ولقد قامت بعض المصانع باعدة صهر نفايات الالومنيوم وتصنيع ادوات منزلية من الالومنيوم باسعار رخيصة جدا تنافس كل انتاج مصانع الالومنيوم في السعر ويعاب علي هذا الانتاج بانه انتاج غير مطابق للمواصفات ويعتبر ضار من الناحية الصحية.

اما عن الورق فقد تخصص جامعي القمامة في تصنيفه الي قسمين فقط ، ورق جرائد وورق كرتون . وعادة يتم ضغطه في بالات ويتم بيعه الي مصانع الورق الموجودة في مدينة العاشر من رمضان بسعر الطن ٢٠٠ جنيه.

ولقد قامت الجمعية بدور هام في تصنيع ورق خاص يتم تلوينه وصبغة واستخدامه في مناسبات خاصة ويباع بسعر خيالي.

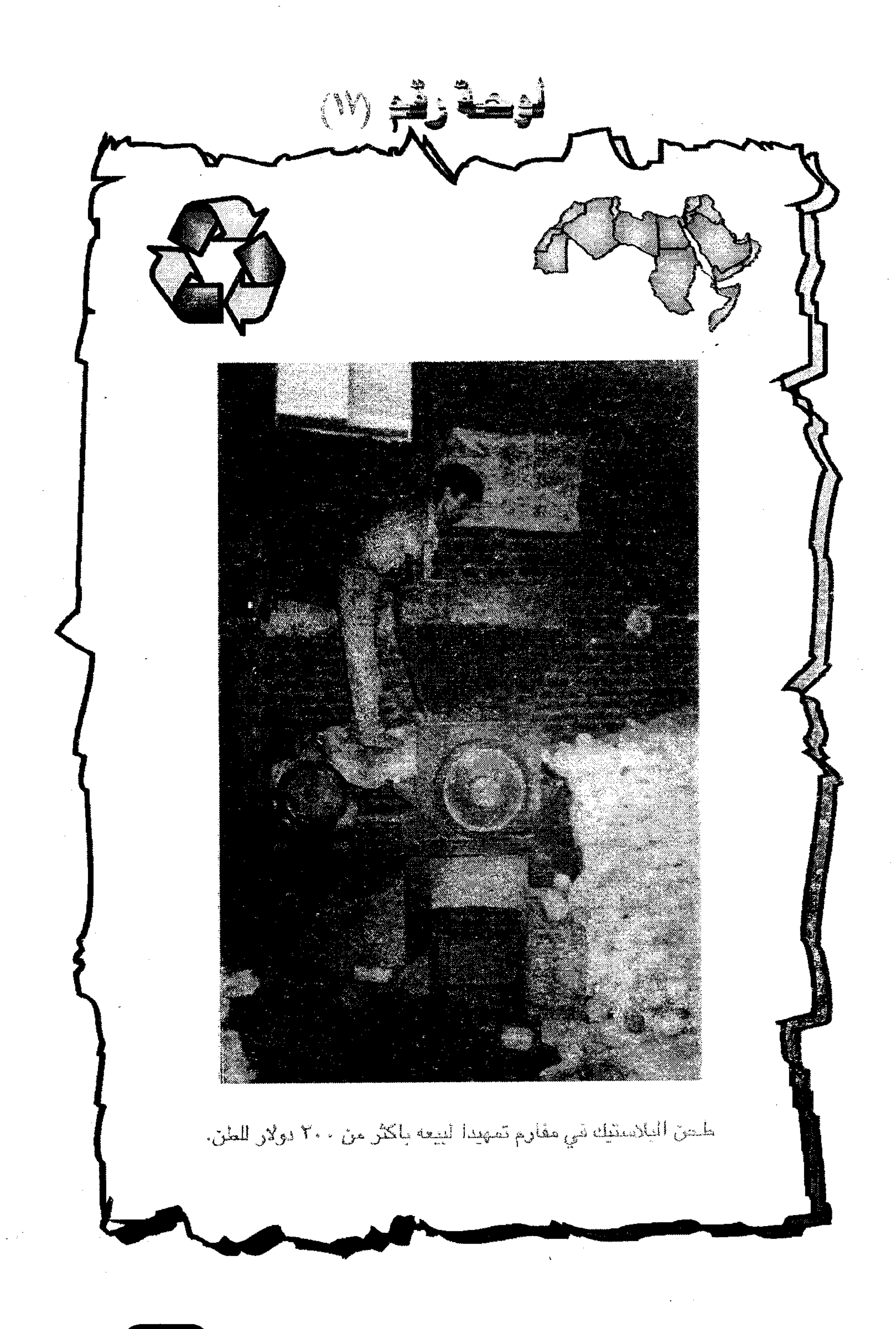
حيث تقوم الجمعية بالحصول علي قصاصات الورق الابيض من مصانع الورق او المطابع بالمجان، حيث تقوم بنقعه في ماء ونشا ثم تقوم بفرمه في جهاز خاص حيث يتحول الي عجينة في صورة الياف سليلوز عالقة في الماء حيث يوضع هذا المعلق في احواض كبيرة وباستخدام مناخل خاصة ذات ثقوب محددة يتم اصطياد الياف السليلوز من الحوض فس صورة رقائق تختلف علي حسب الغرض التي ستستعمل من اجله.

ثم يتم تعريض هذه الرقائق علي مناشر خاصة في صورة طبقات متتالية يتم ضغطها بضاغط خاص لتصفية المياه ثم يتم نشرها للجفاف.فتصبح صفحات من ورق ابيض عادة يتم تلوينه وتجفيفة ليصبح في النهاية كروت معايدة او علب او شنط او خطابات او لوحات رسم ....الخ تباع باسعار باهظة. (اشكال من رقم ٢٥ الي ٣٢)

ولقد ابتدعت الجمعية وسيلة جديدة لتشغيل البنات من ابناء المنطقة حيث انشات عدة صناعات تعتمد علي قصاصات الملابس الناتجة كنفايات لمصانع انتاج الملابس الجاهزة . حيث تقوم البنات بالعمل علي انوال لصناعة السجاد من هذه النفايا.

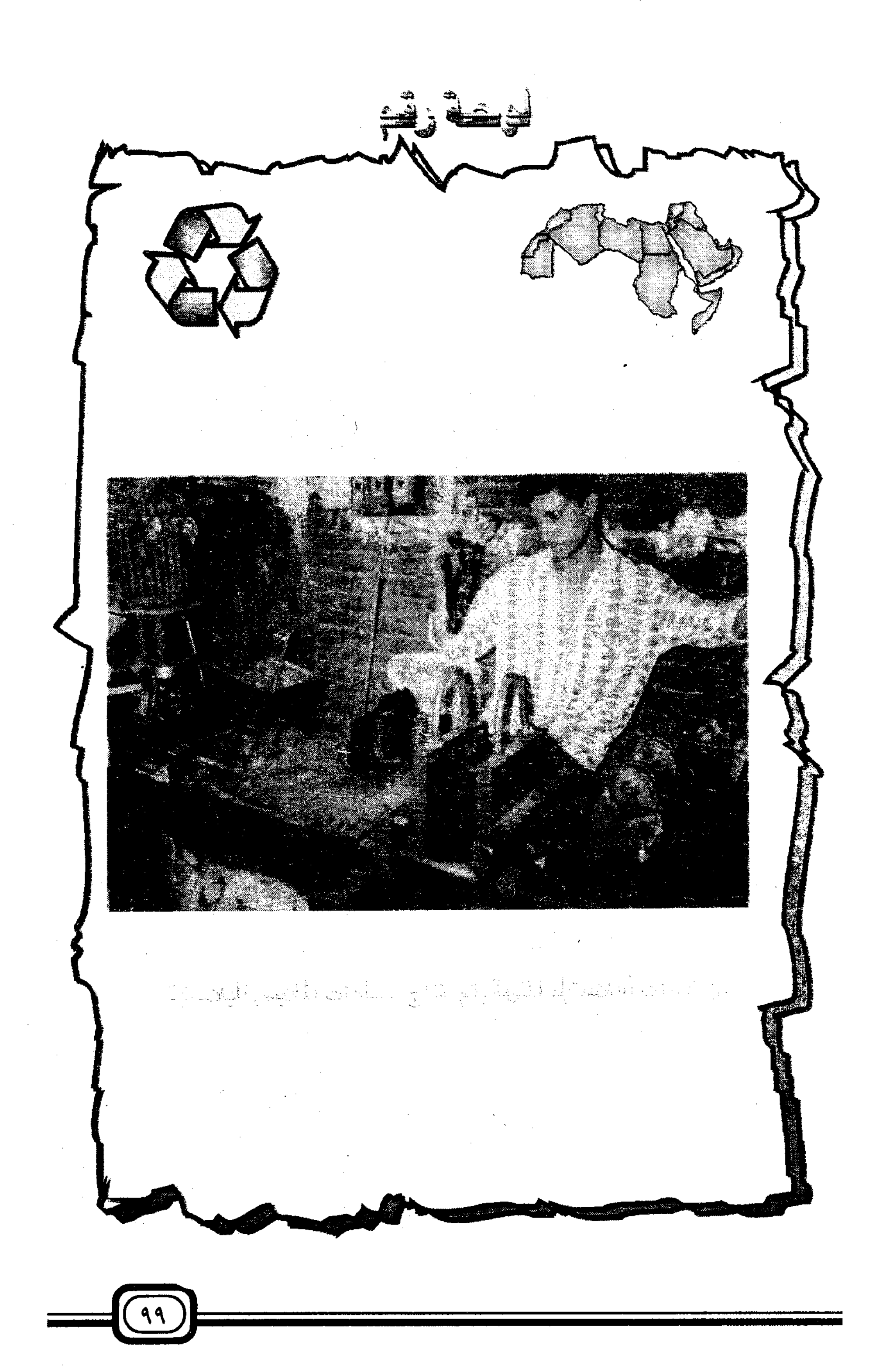
او استخدام هذه القصاصات لانتاج اللحفة او ملاءات اسرة تستخدم فيها هذه القصاصات بطرق فنية نالت اعجام زائري هذه الجمعية حتي ان سعر بعض المنتجاج قد بلغ في بعض الاحيان ١٠٠٠ دولار للملاءة او

لوحة رقم (١٧)



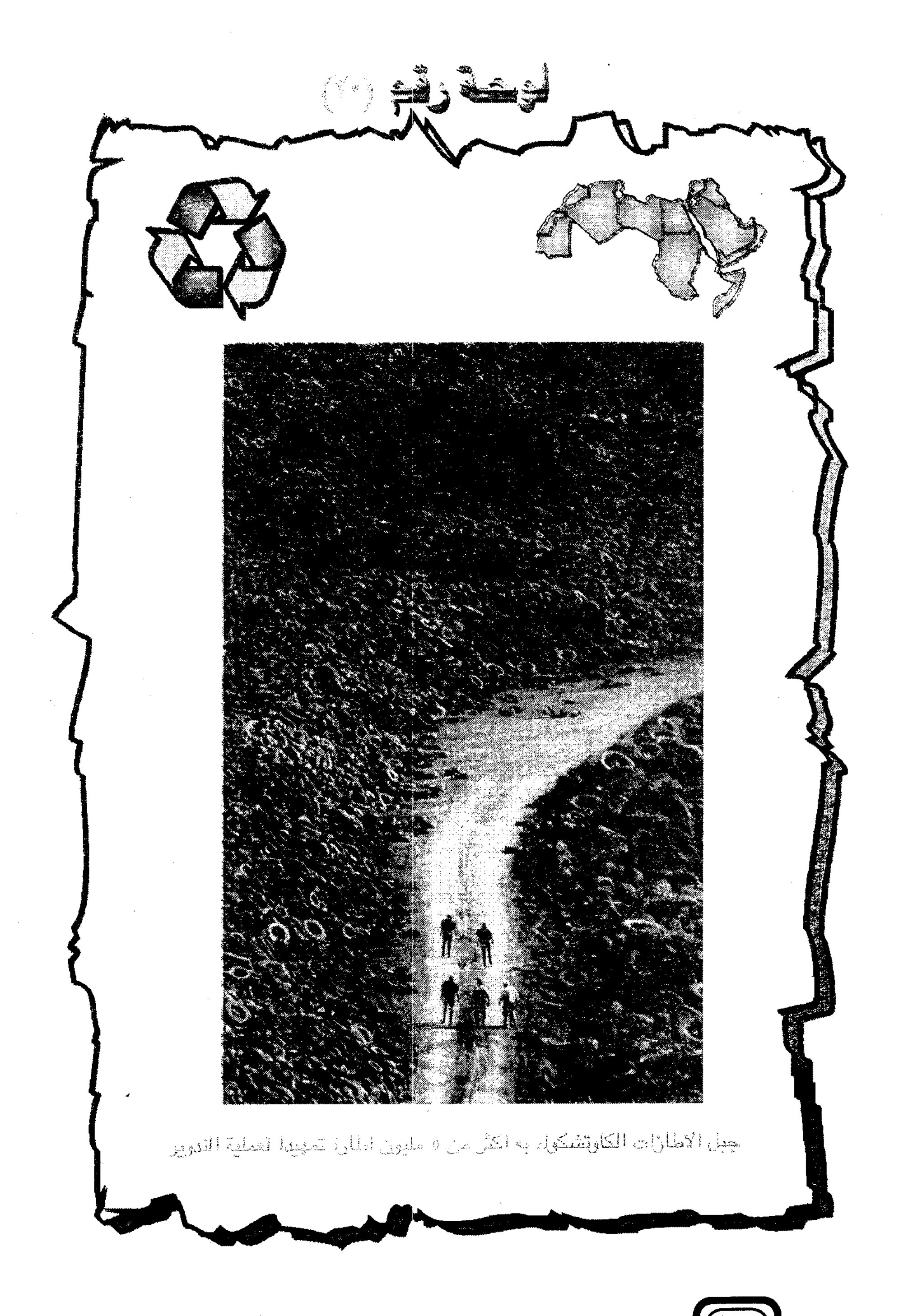
طحن البلاستيك في مفارم تمهيداً لبيعه بأكثر من ٢٠٠ دولار للطن.


لوحة رقم



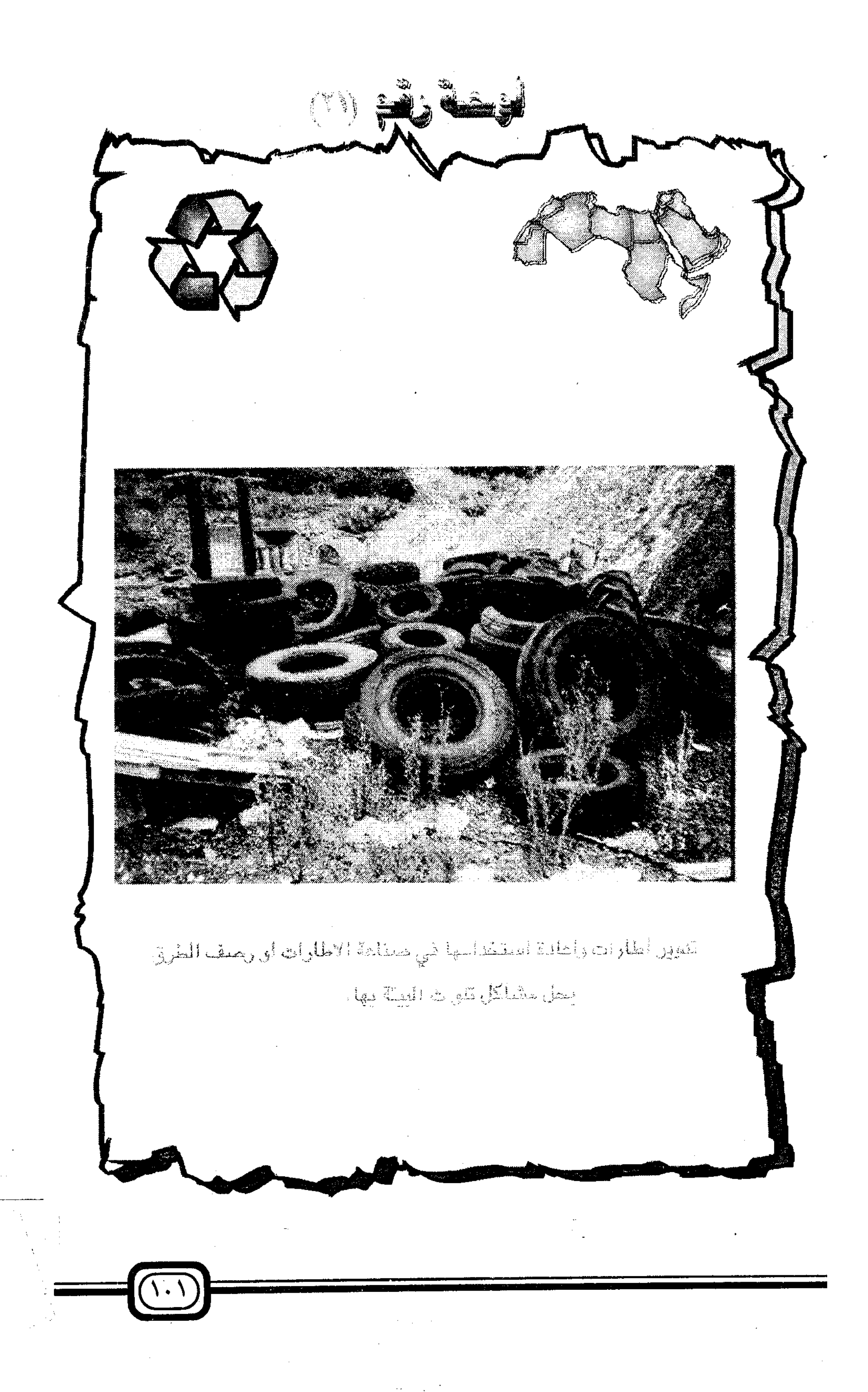
لوحة رقم

لوحة رقم (٢)

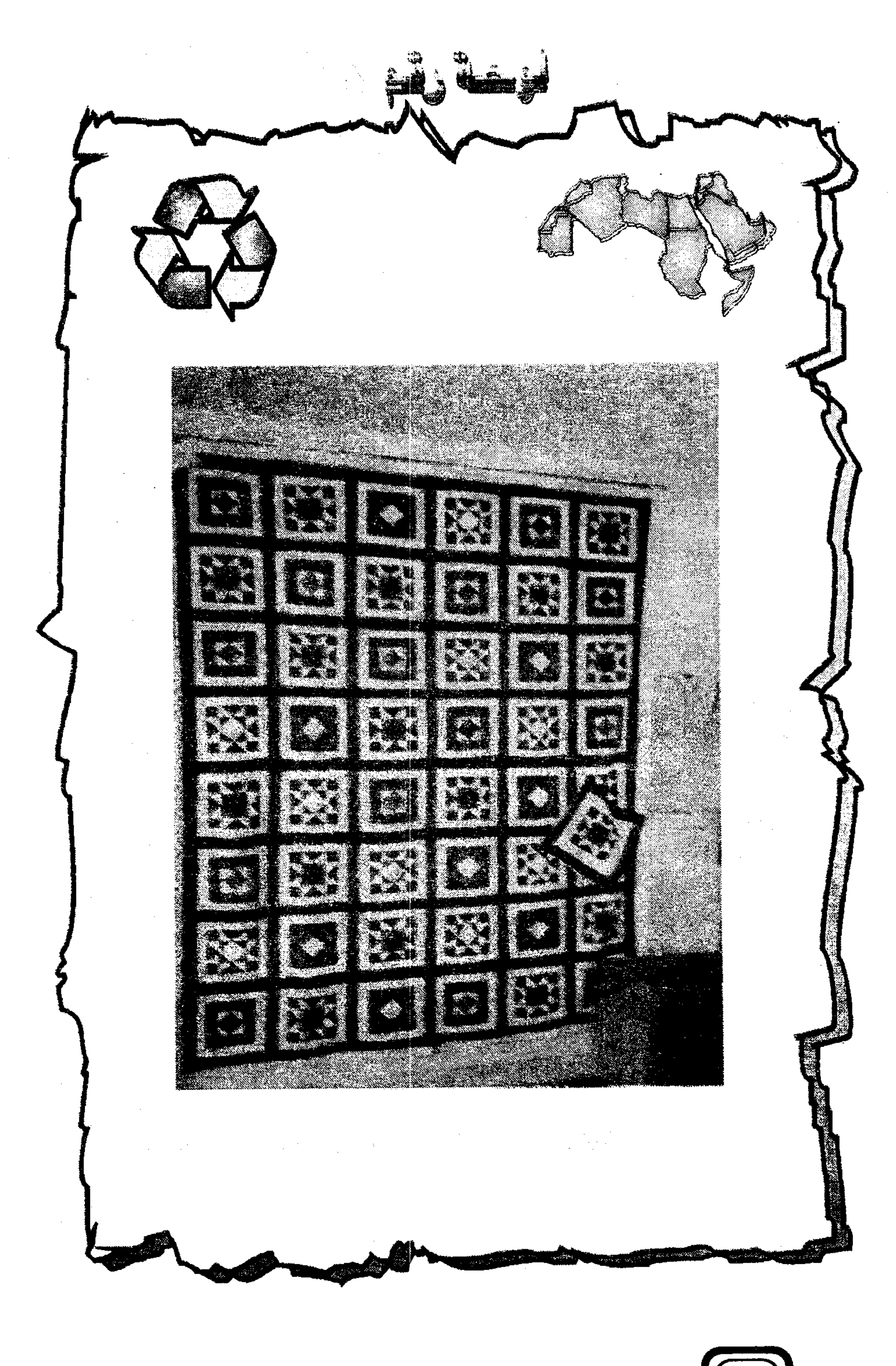


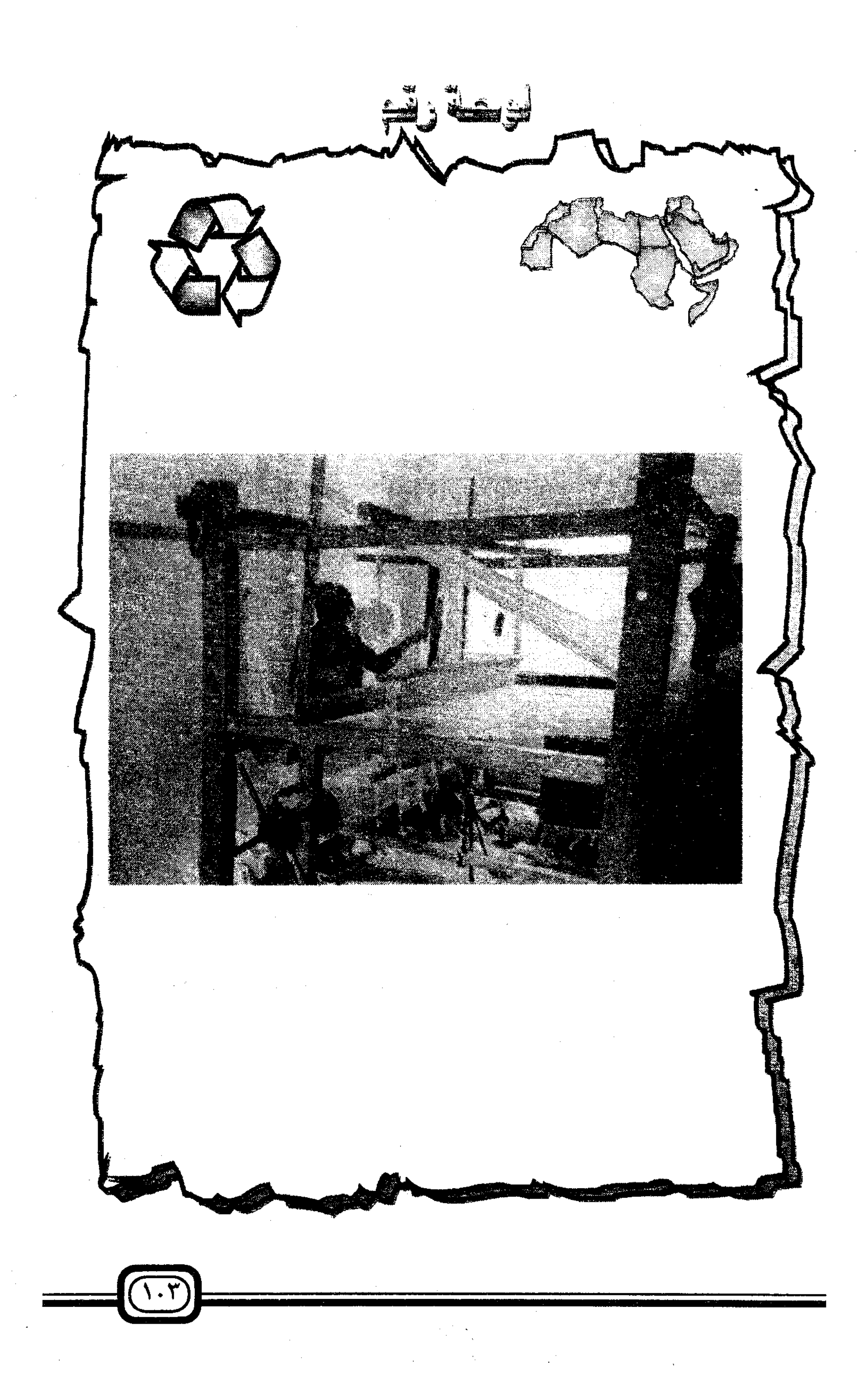
جبل الاطارات الكاوتشكوك به اكثر من ٥ مليون اطار تمهيدا لعملية التدوير

لوحة رقم (٢١)



تدوير إطارات وإعادة استخدامها في صناعة الإطارات أو رصف الطرق يحل مشاكل تلوث البيئة بها.


لوحة رقم


لوحة رقم

لوحة رقم (٢٤)

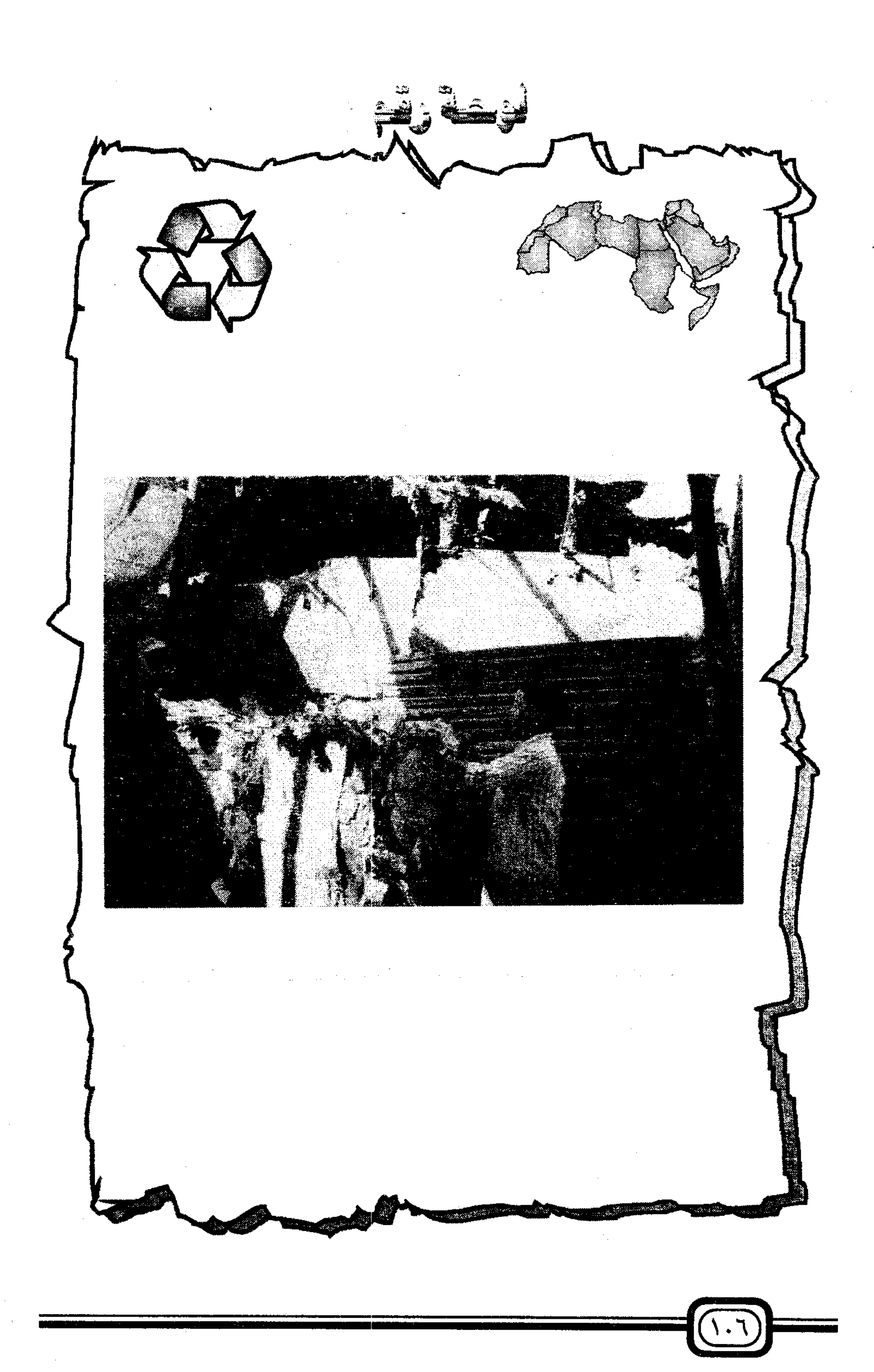


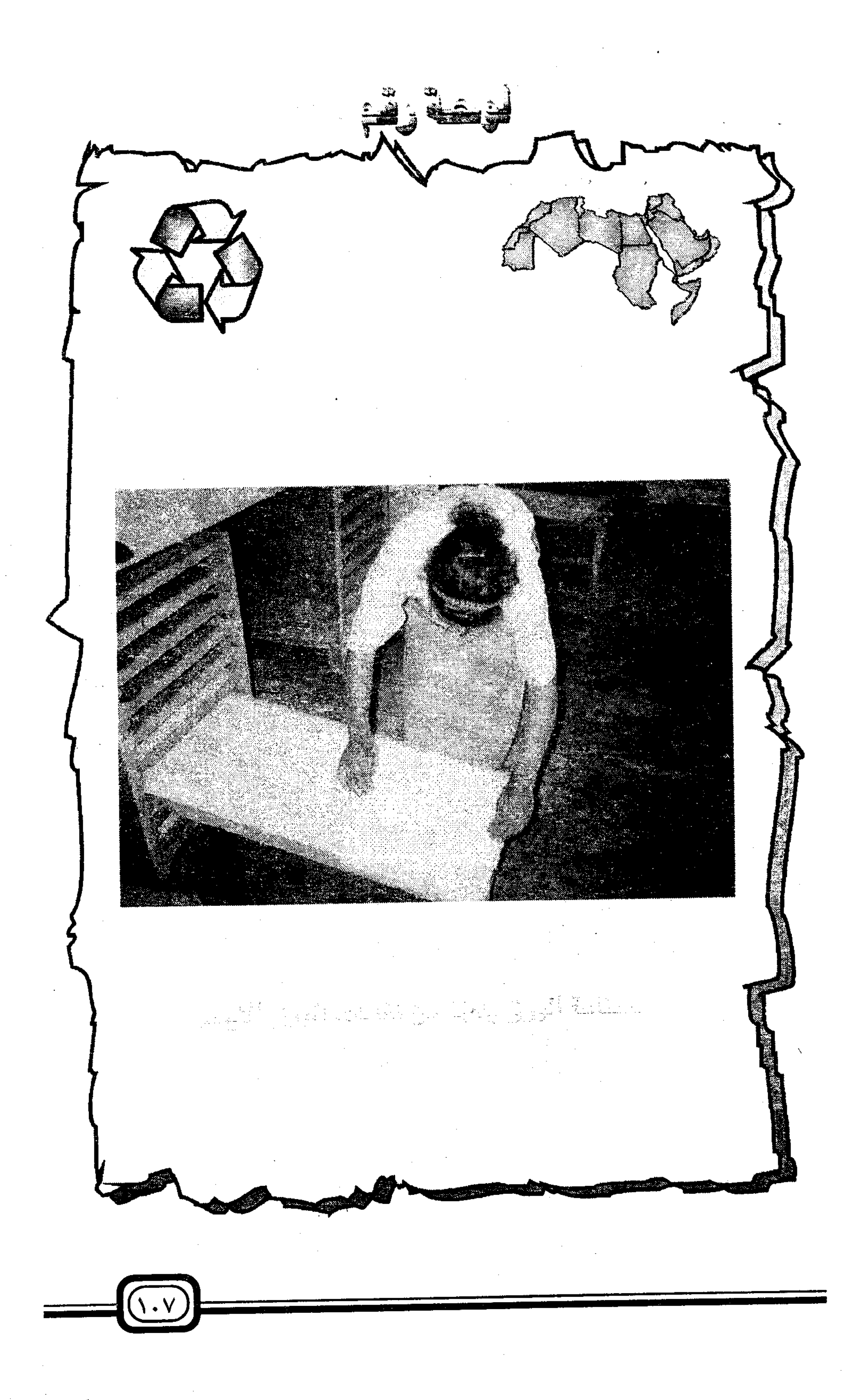
استخدام الأيدي العاملة في إنتاج مشغولات من نفايات مصانع الملابس الجاهزة.

لوحة رقم (٢٥)



منتجات ذات قيمة من نفايات معدومة القيمة


لوحة رقم

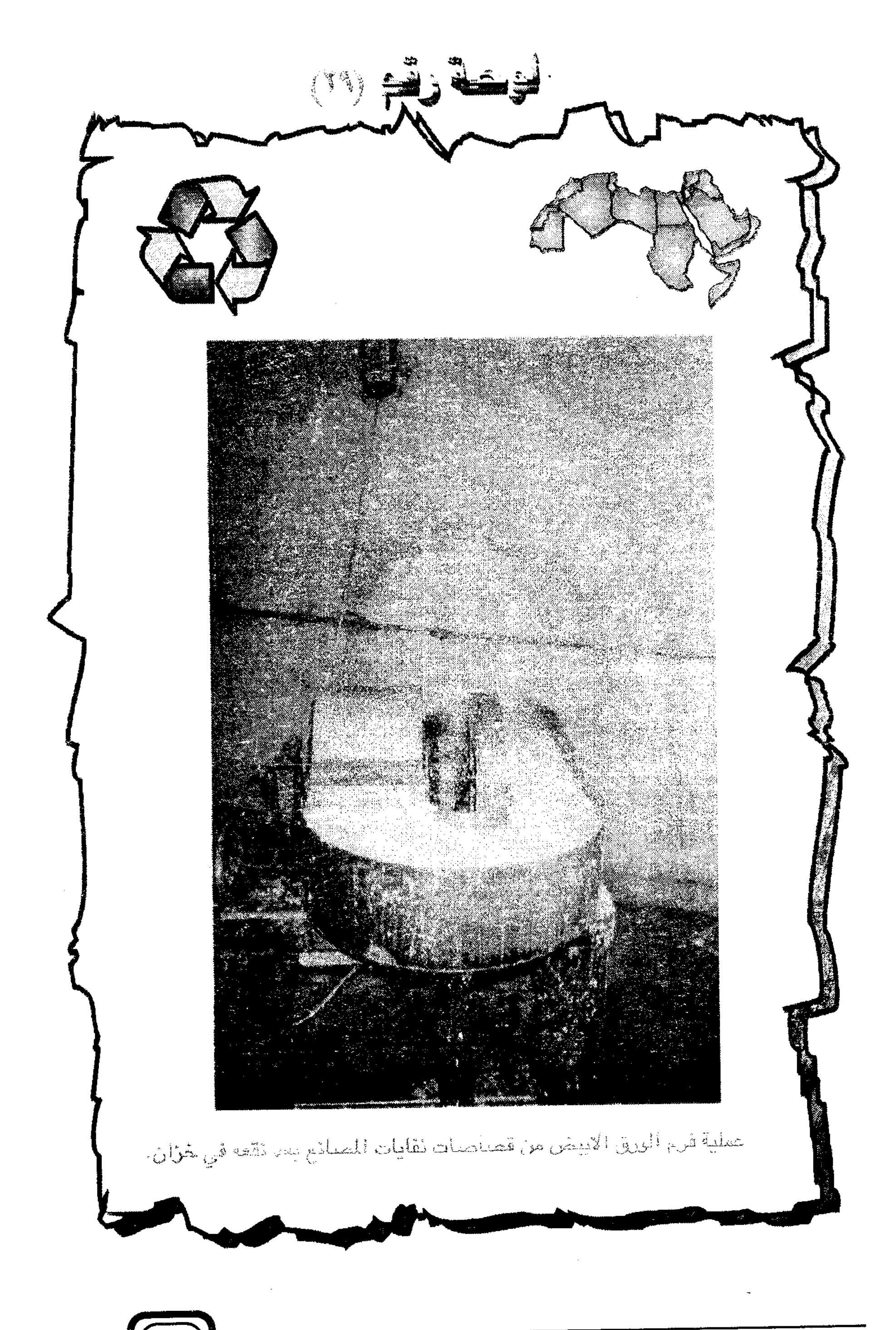

لوحة رقم

لوحة رقم ([illegible])



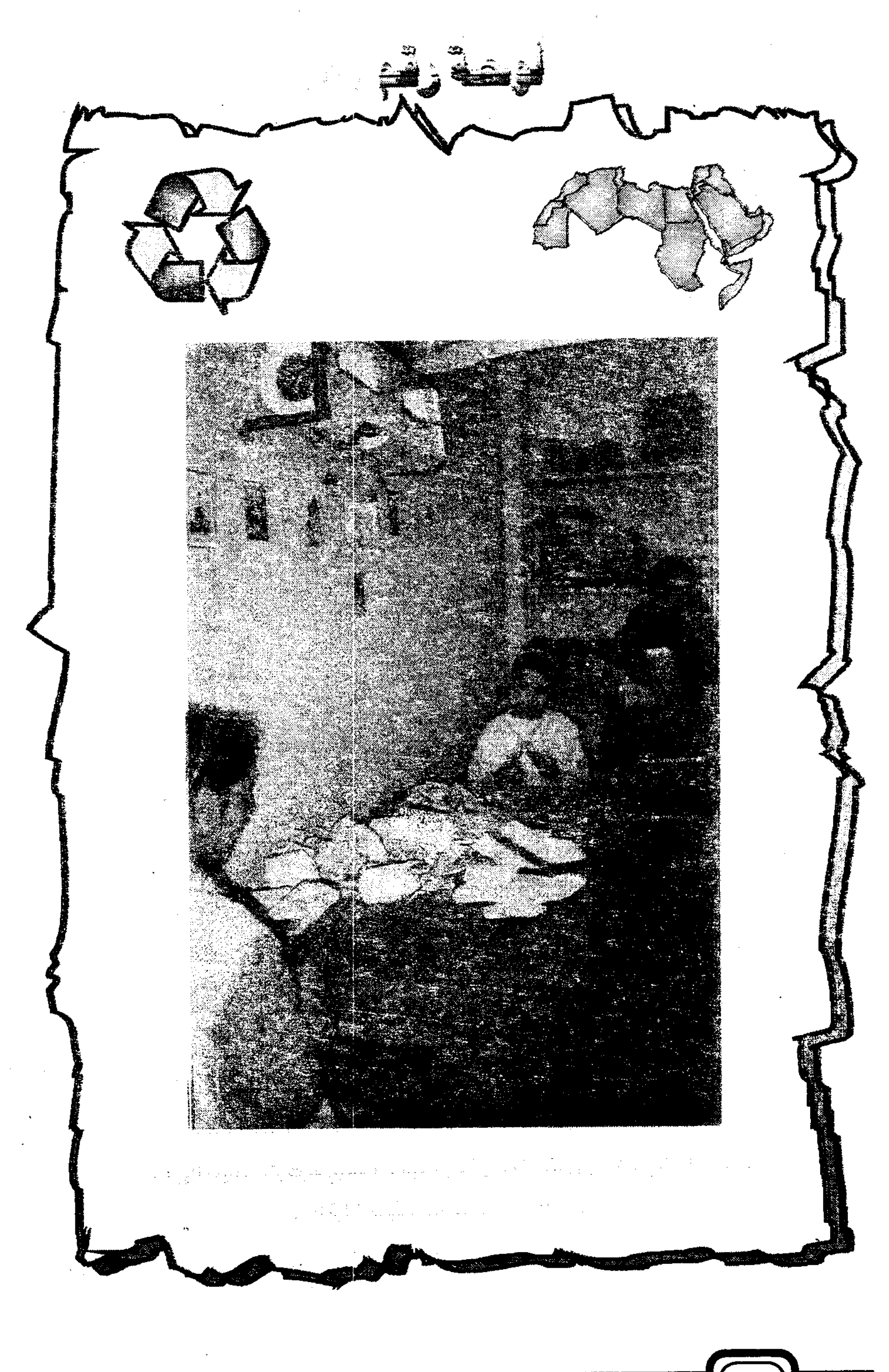
[illegible] المنتج من القمامة وتحويله إلى منتج عالي القيمة

لوحة رقم (٢٩)

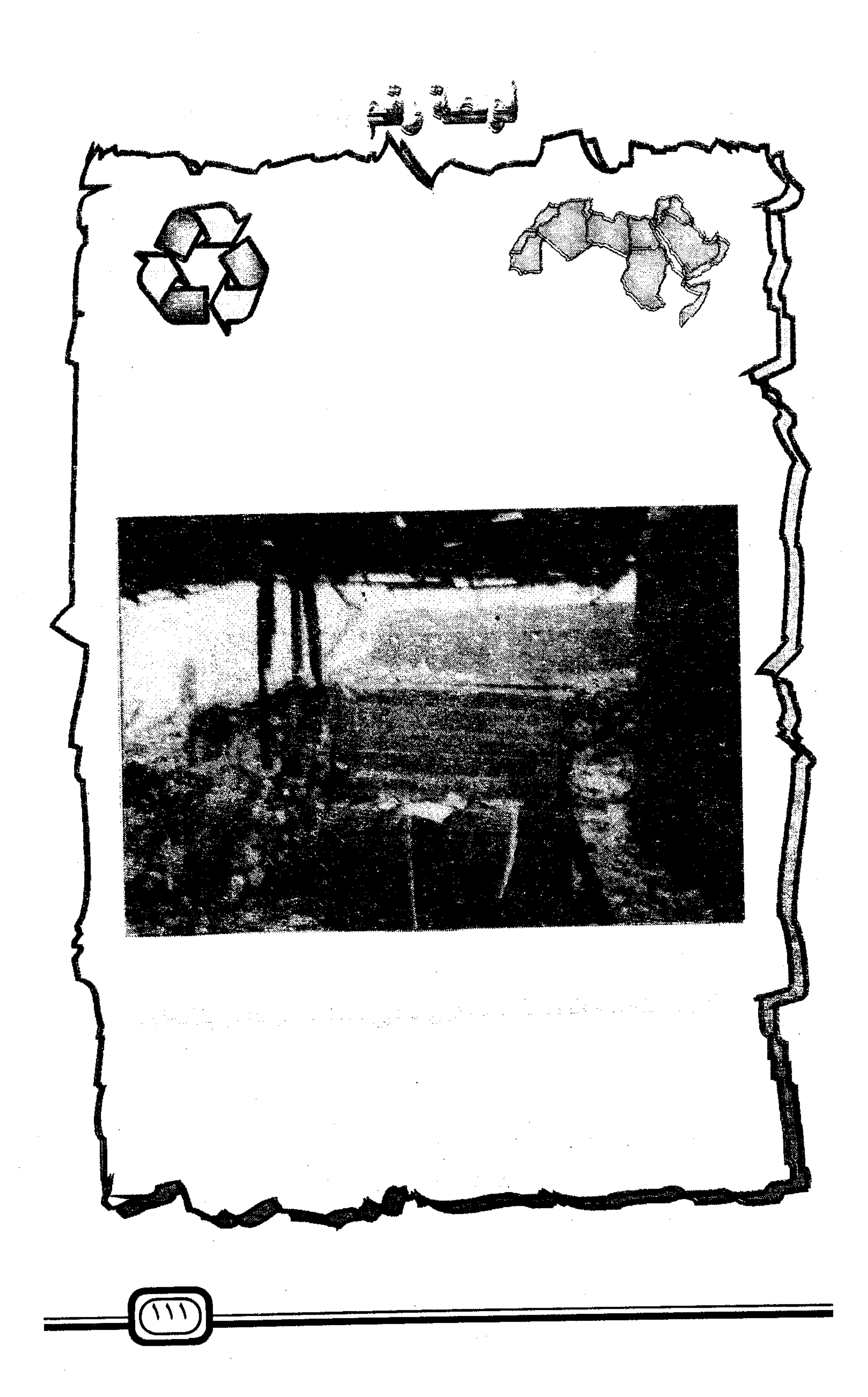


عملية فرم الورق الابيض من قصاصات نقايات المصانع بعد نقعه في خزان.

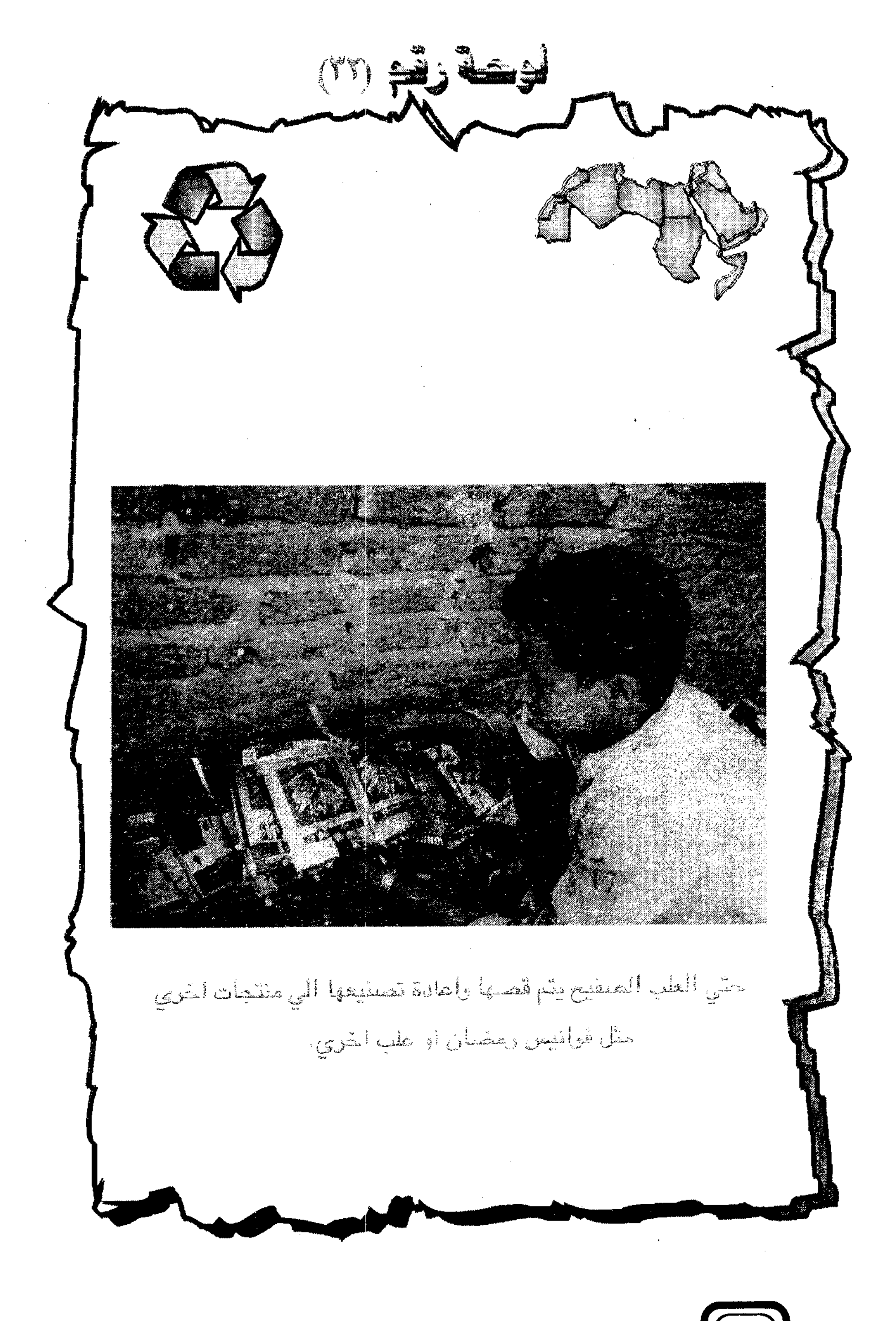
لوحة رقم



لوحة رقم



لوحة رقم (٣٢)



حتي العلب الصفيح يتم قصها وإعادة تصنيعها الي منتجات اخري

مثل فوانيس رمضان او علب اخري.

اللحاف باعتباره من الاشغال اليدوية ذات الفن الراقي..

حتي العلب الصفيح مثل علب السمن والصلصة والمعلبات يتم اعادة قصها وتصنع منها العديد من الصناعات مثل ابر مواقد الكيروسين وفوانيس رمضان وبعض العلب صغيرة الحجم وغير ذلك.

والصور ارقام من ٣٢ الي ٤٠ تعبر عن النشاطت الموجودة بالجمعية.

رعـــاة تـــدوير النـــفايات

Sponcership for Recycling

في الدول المتقدمة تقوم المحليات او المؤسسات او حتي الشركات التي تقوم بعملية تدوير النفايات باستقطاب بعض الرعاة من شركات كبيرة او رجال اعمال او هيئات حكومية لدعم عملية تدوير النفايات في اول عملها حيث يقدمون دعما ماديا لشراء المعدات الاولي خاصة الحاويات التي يكتب عليها عادة اسم مقدمها كهدية او يساهمون في عمل الدعاية الكافية لهذه العملية علي منتجاتهم الصادرة في السوق او يتولون عمل الدعاية اللازمة لهذه العملية باسمائهم في الصحف والمجلات والتليفزيون والراديو او علي الاقل يقومون بوضع لوحات ارشادية باسمائهم توضح اماكن الحاويات وطرق استخدامها وكيفية مساهمة المواطنين في انجاح المشروع، وهناك من الراعين ما يقوم بعمل جوائز للاطفال والشباب والمواطنين بهدف تشجيعهم علي عملية التدوير او تكون المساهمة في صورة مسابقات ذات جوائز تخص عملية تدوير القمامة.

ومن اشهر راعي عمليات تدوير القمامة هم شركات تقديم الاغذية الجاهزة مثل شركات كنتاكي فريد شكن وماكدونالد وشبسى وغيرهم ممن يطبعون علي منتجاتهم اشارات او علامات توضع ضرورة عملية تدوير لنفايات.

وتقوم كثير من الشركات والمؤسسات الدينية والافراد برعاية جمعية حماية البيئة بمنشية ناصر بالمقطم حيث يتم تقديم الدعم اللازم لحماية العاملين ومحو اميتهم وتعليمهم بعض الصناعات .

و كما تقدم بعض الهيئات الاجنبية الدعم اللازم لشراء اجهزة التدوير ، فراكات واجهزة تصنيع الورق ومفارم البلاستيك .

كما تقوم كثير من المؤسسات بدعم هذه الجمعية بشراء بعض منتجاتها او طبع مطبوعات لتعريف المواطنين بها.

وتحاول الجمعية حاليا فتح فروع لها في المحافظات بعد النجاح الذي حققته بفضل الراعين لها والذين يقدمون الدعاية لها او الدعم المادي ، وتحاول الجمعية حاليا عمل مشروع كبير لعملية التدوير في المنبع بحيث تقدم لكل شقة اكثر من وعاء يتم فرز القمامة فيه فتسهل بذلك عملية الجمع والفرز والنقل وتخفض من كمية القمامة التي تقع علي عاهل البلديات.

العوامل الاجتماعية والاقتصادية التي تتحكم في عملية التدوير

Socio -Economic factors of recycling

تلعب العوامل الاجتماعية والاقتصادية دورا هاما في نجاح عملية تدوير النفايات او اعادة الاستفادة من مكوناتها . فان وجهة نظر المواطنين في مجرد التعامل مع هذا الاسلوب في الاستفادة من النفايات هام جدا. وعموما تختلف مدي مساهمة او نجاح عملية التدوير علي عوامل اجتماعية واقتصادية كثيرة نذكر منها ما ياتي:

اولا : مستوي السكان الذين سيتعاملون:

تختلف درجة اهتمام الافراد بعملية التدوير وتنفيذها علي حسب المستوي الجتماعي والاقتصادي والتعليمي والثقافي فلقد اوضحت البحوث الحقائق التالية:

١- ان السكان يمكن تقسيمهم حسب مستوي المناطق الي ثلاثة طبقات :

المستوي الراقي:

ويضم السكان الذين يعيشون في مناطق راقية ويستجيب سكان هذه المناطق لعملية التدوير وتصل هذه النسبة الي ٨٧ ٪ عن سكان المناطق الاخري.

المستوي المتوسط:

ويفضل معظم سكان المناطق المتوسطة عملية التدوير وتصل هذه النسبة الي ٦٧ ٪ .

المستوي الشعبي :

وعادة يستجيب نسبة بسيطة من هذه الفئة حيث يتم بيع معظم النفايات التي يمكن تدويرها او يعاد استعمالها.

وعلي ذلك يلعب مستوي المنطقة السكنية دورا هاما في زيادة نسبة المتعاملين في تدوير النفايات.

٢- ان السكان يمكن تقسيمهم حسب المستوي العلمي الي :

سكان ذوي مستوي علمي رفيع:

ويكون رب الاسرة ممن يحملون شهادات جامعية وتستجيب نسبة عالية تصل الي ٦٨ ٪ لعملية التدوير.

سكان ذوي مستوي علمي متوسط:

وهم سكان يحمل رب الاسرة شهادة متوسطة وغالبا تستجيب نسبة تقدر ب ٤٨ ٪ لعملية التدوير.

سكان ذوي مستوي علمي منخفض:

وهم سكان رب الاسرة ذا مستوي تعليمي اقل من الشهادة الاعدادية او امي ولا تستجيب هذه الفئة الا بمقدار لا يتعدي ٧ ٪ لعملية التدوير.

٣ - ان السكان يمكن تقسيمهم حسب الدخل الي :

سكان ذوي دخل مرتفع :

اكثر من ٥٠٠ جنيه شهريا : والمواطنين ذو هذا الدخل يرحبون بعملية تدوير النفايات بنسبة ٩١ ٪

سكان ذوي دخل متوسط :

من ٢٠٠ ٠ ٠٠٥ جنيه وهؤلاء متحفزون لتدوير القمامة بنسبة ٦٣٪

سكان ذوي دخل منخفض :

اقل من ٢٠٠ جنيه شهريا وهؤلاء لا يفضلون التعامل مع تدوير النفايات الا بنسبة ١٨ ٪.

٤- ان السكان يمكن تقسيمهم علي حسب ثقافة الام الي:

اسر ربة الاسرة فيهم ذات شهادة جامعية:

وتستجيب هذه الاسر بنسبة ٩٨ ٪ لعملية تدوير النفايات.

اسر ربة الاسرة فيهم ذات شهادة متوسطة:

وتستجيب هذه الاسر لتدوير النفايات بنسبة ٥٤ ٪

اسر ربة الاسرة فيها ذات تعليم اقل من المتوسط او امية:

وتستجيب هذه الاسر لتدوير النفايات بنسبة ١٣ ٪ .

ثانيا علي حسب المادة المراد تدويرها:

احتلت الزجاجات الفارغة النسبة الاولي في التدوير حيث كانت نسبة الذي قام بتدوير الزجاجات ٥٣ ٪

بينما احتلت الجرائد والكتب والمجلات المرتبة الثانية حيث بلغت نسبة من قام بتدوير الجرائد والمجلات والكتب ٣٤ ٪ .

واحتلت علب السلصة والسمن وعلب الاغذية المحوظة وزجاجات الزيت المرتبة الثالثة حيث باغت نسبة من قام بتدوير هذه المواد ١٠ ٪

واجتلت الادوات المعدنية المرتبة الرابغة حيث بلغت نسبة المترددين ٢ ٪ فقط وكانت نسبة المترددين لتدوير الكهنة ١ ٪

ثالثا : اسباب عدم استخدام وسيلة تدوير النفايات

اوضحت النتائج الحقائق التالية:

١- ٢١ ٪ يدعون ان ليس لديهم ما يدورونه

٢- ٣٤ ٪ المواد نقدمها وبيسرقها الناس ليلا

٣- ١٦ ٪ لم نعرف الهدف الحقيقي من التدوير.

٤- ٩ ٪ لاننا لا نعرف من المستفيد من العملية وايه العائد علينا.

٥- ٢٠ ٪ يمتنعون عن ذكر الاسباب.

عملية تحفيز الهمم لتدوير النفايات

Promoting of recycling

ان الرسالة التي يجب ان يتقبلها الجمهور قبل ان يفاجأ باستراتيجية او خطة لتدوير النفايات يجب ان يسبقها عملية تحفيز للهمم بكافة الوسائل حيث ان عملية التدوير تعتبر عملية جديدة علي الانسان العربي.

وعادة يجب وضع خطة للتحفيز كما يلي :

اولا : عملية الاعلان والنشر

١ - عبر وسائل الاعلام المرئية :

اوضحت تقارير الامم المتحدة ان وسائل الاعلام المرئية تعتبر من اهم وسائل الاعلام في دول العالم الثالث خاصة في مجال حماية البيئة. ويمكن للتليفزيون والجريدة الناطقة في جميع دور العرض وفي مراكز الاستعلامات تقديم نبذة قصيرة للمشاهد عن ماهي عملية تدوير النفايات وما يعود علي الوطن والمواطن والبيئة والاقتصاد القومي من فوائد من مجرد المشاركة في هذا الاسلوب الجديد من اعادة استخدام النفايات.

ويمكن ان تساهم برامج المرأة وخدمة المجتمع والسياحة وبرامج الاطفال في تقديم مقتطفات عن عملية التدوير واهدافها واهميتها.

ولا ننسي دور الاعلانات التي يمكن بثها من خلال الشركات الراعية لعملية تدوير النفايات والمسابقات ذات الجوائز التي يشارك فيها جميع مستويات المواطنين والتي تلعب دورا هاما في بث الوعي في مجال تدوير النفايات واعادة استخدام مكوناتها.

٢ - عبر وسائل الاعلام المسموعة

تعتبر وسائل الاعلام المسموعة اهم وسائل الاعلام في الريف والمناطق المتطرفة وتؤدي هذة الوسيلة نفس اهداف وسائل الاعلام المرئية ونفس كفاءتها ويمكن ان تساهم برامج الاطفال والمرأة وخدمة المجتمع والسياحة بدور هام وخطير في مجال عملية تدوير النفايات. كما يمكن ايضا ان تساهم البرامج الميدانية والاعلانات والمسابقات التي يمولها الراعين لهذه العملية من شركات ومؤسسات.

٣ - وسائل الاعلام المكتوبة

تلعب وسائل الاعلام المقروءة من مجلات وجرائد دورا هاما في بث الوعي في مجال تدوير النفايات .كما تلعب التحقيقات الصحفية في هذا المجال دورا هاما في دعم وتنشيط وتحفيز الهمم من اجل التقدم في مجال تدوير النفايات. كما تلعب المسابقات والاعلانات في الجرائد دورا هاما في زيادة الوعي في هذا المجال. ولطالما كان للتحقيقات الصحفية فوائد تفوق الخيال خصوصا في حل بعض المشاكل القومية ولطالما اثرت تحقيقات الصحف والمجلات في تحفيز صانعي القرار والمؤسسات في التوجه لحل مشكلة من المشكلات القومية.

٤ - اللوحات المضيئة ولوحات الاعلانات

عادة تتكفل مؤسسات الدعاية والاعلان بمثل هذه اللافتات وتعتبرها نموذج من نمازج الاعلان لها كما يمكن ان تساهم الشركات الراعية في عمل العديد من هذه اللوحات خصوصا للارشاد عن مواقع حاويات تدوير النفايات او للدعاية لها.

٥ - النشرات والبوسترات

وهذه تتولاها المؤسسات او الشركات الموكل اليها العمل او الوحدات المحلية او المحليات او الاشخاص او الشركات كوسيلة من وسائل الدعاية.

علي تكلف جميع المكاتب الحكومية التي يتردد عليها الجمهور بلصق هذه البوسترات كما تكلف المدارس والمصانع بلصق هذه البوسترات في اماكن ظاهرة لكل الطلاب والعمال. كما يتم لصقها في وسائل المواصلات العامة ووحدات المترو ومحطات السكك الحديدية . ومراكز الشباب ودور السينما والمسرح .

٦ - الكتابة علي المنتجات او الاكياس

تلجأ معظم الشركات الراعية الي كتابة عبارة تدوير النفايات مع بعض النصائع علي اغلفة المنتجات خاصة اغلفة المنتجات الغذائية المغلفة او علي الاكياس التي تعبأ فيها المنتجات خاصة منتجات شركات القطاع العام والخاص.

٧ - من خلال الندوات والمؤتمرات

تقوم الجمعيات الاهلية والعلمية ومن خلال ندواتها بابراز حجم مشكلة النفايات والعائد الذي يمكن ان يحققه الفرد والمجتمع والبيئة من عملية التدوير.

قياس معدل الاستجابة والنجاح

يجب ان توضع خطة لقياس مدي معدل النجاح في خطة تدوير النفايات وذلك عن طريق:

١ - قياس معدل المواد التي تم تدويرها بالنسبة لجملة النفايات.

٢ - قياس مقدار النقص في كمية النفايات التي يتم التخلص منها.

٣ -تقدير ما امكن تحقيقة من عملية التدوير

٤ - حساب مقدار العائد الذي تم الحصول عليه

٥ - تقدير التكاليف الكلية بالمقارنة بحصيلة البيع لكل طن تم جمعه وتدويره.

٦ - تقدير معدل تقبل المواطنين للقيام بعملية التدوير .

ويجب ان يخطط صانع القرار لان تكون عملية التدوير في ضمير المواطن وان تتم بطريقة روتينية مع ضرورة التطوير المستمر سواء في برامج جذب الجماهير او في توصيل المعلومة او في تحفيزهم لقبول هذا بدافع داخلي منهم.

التعليم والتعلم

من اهم العوامل التي تحفز الهمم للشباب والاطفال والنساء هو تثقيفهم وتعليمهم بكل ما يجب ان يعرفوه عن النفايات وطرق التعامل معها وتدويرها والتخلص منها.

والهدف من الاهتمام بتعليم الاطفال (شكل رقم ٧٩ و ٨٠ و ٨١) في المدارس هو خلق جيل من المواطنين يؤمنون باهمية المحافظة علي الثروات الطبيعية من خلال تدوير النفايات فعلي هذه الفئة المستدهفة ان تعرف كيف ان نشاط الانسان في العالم يؤدي الي تلوث البيئة بكميات هائلة من النفايات الصلبة والسائلة والغازية تعجز البيئة عن التخلص منها طبيعيا وعليهم ان يساهموا مع البيئة في ذلك عن طريق تقليل حجم النفايات المحقونة عن طريق عملية التدوير. كما يجب ان يعرفوا مايمكن ان تسببه هذه النفايات من تدهور في نوعية عناصر البيئة الثلاث - الماء التربة والهواء. وكيف ان هذه النفايات تؤثر بطريق مباشر او غير مباشر علي الانسان والحيوان والنبات وعلي الاجيال القادمة . وان يتم تعليمهم مميزات عملية تدوير النفايات وانعكاس ذلك علي زيادة الانتاج وحماية البيئة. كما يجب ان تتعلم هذه الفئة ان تلوث البيئة بهذه النفايات لا يؤثر فقط علي عناصر البيئة الثلاث بل يمتد اثره علي المحيط الحيوي وكذا علي اغلفة الطبقات العليا بما فيها طبقة الاوزون.

ويجب ان تقوم المدرسة بعمل زيارات ميدانية لمناطق تدوير النفايات

وتعليم التلاميذ في جميع المراحل كيفية اجراء هذه العملية وكيفية نقلها الي بقية افراد الاسرة.

تعظيم دور المرأة في عملية التحفيز

يبلغ عدد سكان الوطن العربي حوالي ٢٤٢ مليون نسمة تشكل النساء فيهم حوالي ١٢١ مليون ، اي ان نصف المجتمع من الاناث وتبلغ نسبة الاطفال اقل من ١٥ عام في الوطن العربي نسبة تبلغ ٥٤ ٪ اي ان المجتمع العربي حوالي نصفه يمثل الجيل القادم ، ورغم ان الامية في الوطن العربي كانت في السبعينات حوالي ٧٣ ٪ الا انها تقلصت عام ١٩٩٢ لتصبح ٢٦٫٣ ٪ ومعظمهم اناث .

وتختلف نسبة الامية بين الكبار في الدول العربية فبينما في عمان تصل النسبة ٦٠ ٪ نجدها في العراق ٤٠ ٪ والجزائر ٣٥ ٪ و تونس ٣٦ ٪ و ٩٠ ٪ في جيبوتي.

وحيث ان نصف المجتمع من الاناث ، فلا بد من الاستفادة من هذا العدد الكبير في تحفيز المواطنين علي التدوير (شكل رقم ٤٤ و ٤٥)، فالمعروف ان المرأة هي المسؤلة الاولي عن حماية البيئة وفي نفس الوقت هي المسؤلة الاولي عن تلوث البيئة.

فالمرأة هي اول معلم للطفل في المهد حيث يلعب تعليم الام للسلوكيات المنضبطة ابلغ الاثر في انماء جيل ذا سلوكيات بيئية تحافظ علي الثروات الطبيعية وفي نفس الوقت تحمي البيئة من التلوث.

لقد اوضحت الامم المتحدة ان الطفل يتعلم من الام بطريق مباشر او غير مباشر كل السلوكيات البيئية المنضبطة او اليلوكيات السيئة. يتعلم من الام كيف يحافظ علي نقطة الماء وكيف يحافظ علي الثروات الطبيعية

وكيف يرشد استهلاك الغذاء والوقود والطاقة.

وعن طريق وسائل الاعلام المرئية والمسموعة والمقروءة يمكن تعليم المرأة السلوكيات المنضبطة في مجال تدوير النفايات، فهي تملك زمام الموقف في نجاح استراتيجية التدوير من عدمه ، كما انها تلعب دور رئيسي في تدوير نفايات المنزل وفي توصيلها الي اماكن التدوير، وهي التي تعلم اطفالها اهداف استراتيجية التدوير ومنافعها للاسرة والمجتمع والبيئة.

ونظرا لمشاركة المرأة الرجل في جميع الاجمال في معظم الدول العربية فان دورها ايضا يمتد الي تعليم الزوج او تحفيزه لاجراء عملية التدوير وتشجيع الاطفال ايضا علي ذلك بل وتشجيع الجيران والمجتمع التي تعيش فيه علي القيام بعملية التدوير. فالمرأة في هذه الحالة هي المحرك الاول لتحفيز افراد العائلة والجيران علي نجاح عملية التدوير واسترجاع المخلفات.

تـــدوير النفايات

الصناعية

اولا :النفايات الغازية

الهدف الرئيس من تدوير المواد الصلبة الموجودة في نفايات المصانع الغازية التي يتم حقنها في الجو هو في المقام الاول تقليل ملوثات الهواء ، اما الهدف الثاني من تدوير هذه النفايات هو اعادة الاستفادة من هذا الملوث في الصناعة مرة اخري باعتباره مواد قد تم الصرف عليها سواء اثناء نقلها او طحنها او حرقها او تشغيلها ومن الافضل اعادة استخدامها بدلا من دفنها في السماء.

واقتصاديا يجب علي صانع القرار عند الاقدام علي تدوير النفايات الغازية الناتجة من مصنعه ان يضع في اعتباره المنظور الواسع لاقتصاديات هذه العملية وهي تكاليف المخاطر التي قد يتعرض اليها الانسان والحيوان والنبات والتربة والبيئة والاجيال القادمة حيث يجب ان يدخل في حساباته تكاليف كل المخاطر السابقة.

اما اذا نظر من المنظور الضيق وهو ما هي المكاسب الاقتصادية التي سوف تعود علي المصنع من تدوير واعادة استخدام ملوثات الهواء فسيجد في جميع الاحوال وطبقا لهذا المنظور ان السماء هي افضل مقبرة لدفن هذه النفايات . رغم ان العائد الاقتصادي الذي سوف يعود علي الوطن الانسان والبيئة يفوق آلاف المرات تكاليف اعادة التدوير.

دراسة حالة Study Case

تقوم بعض مصانع الاسمنت بدفن ٢ مليون طن من الخامات او نواتج الاسمنت في السماء ، هذه الكمية من النفايات الصلبة عبارة عن حجر جيري ورمال وخبث حديد وطفلة ، ثم الصرف علي نقلها وطحنها ورفع درجة حرارتها ١٤٠٠ درجة مئوية . ثم يتم بعد ذلك دفنها في السماء واذا حسبناها اقتصاديا ، فان هذه المصانع تدفن في السماء ماقيمته ٢٠٠ مليون جنيه مصري وهي فقط التكاليف السابقة ،هذه النفايات قد تسببت في المخاطر التالية: التاثير علي صحة العمال حيث يتسبب ذلك في اصابة العمال والعاملين بامراض حساسية الجهاز التنفسي مما يضطر العمال الي الانقطاع عن العمل للعلاج فاذا تصورنا ان حوالي ٥٠٠ عامل فقط يمرضون علي مدار العام كل في المتوسط لمدة اسبوع فان عدد الايام المفقودة في صورة اجازة عاملين ٣٥٠٠ يوم عمل تدفع فيها الشركات اجر وقدره في المتوسط ٧ جنيهات فيعني ذلك خسارة عينية تقدر ب ٢٤٥٠٠ جنيه، وتتحمل المصانع مصاريف علاج في صورة ادوية واطباء ومستشفيات بما يعادل ٥٠ جنيها في المتوسط لكل عامل ويعني ذلك ان اجمالي ما تخسرة الدولة كمصاريف علاج هو ٢٥٠٠٠ جنيه . وتسببت هذه الملوثات ايضا الي تدهو في المعدات والمركبات مما يتسبب عنه اعادة الاصلاح المستمر وتقدر تكاليف قطع الغيار اللازمة لاصلاح هذه المعدات سنويا حوالي مليون جنيه ، وتسببت هذه الملوثات في اصابة معظم الاطفال بامراض حساسية الرئة ويؤدي ذلك الي ضرورة علاج مالا يقل عن ١٠٠٠٠٠ طفل في المنطقة بالاضافة الي اصابتهم بلين العظام الناتج عن نقص فيتامين د الناتج عن حجب اشعة الشمس بفعل هذه الملوثات ، اضف الي ذلك التاثير علي تلوث التربة الزراعية بالمنطقة والي تلوث مياه نهر النيل بهذه الملوثات والي غير ذلك من المخاطر للجيل الحالي والاجيال

القادمة والتي تقدر في مجموعها باكثر من ٢٠٠ مليون جنيه . ويعني ذلك ان المصنع يتسبب في خسائر اقتصادية تفوق ٤٠٠ مليون جنيه.

وسنتناول هنا اهم طرق استرجاع او تدوير النفايات الصلبة العالقة بملوثات الهواء الناتجة من المصانع.

اولا: تجميع الاتربة التي تخرج من المصانع مع النفايات الغازية.

تعتمد اي وسيلة لفصل وتجميع هذه الاتربة من النفايات الغازية علي ما ياتي: :

١- تخفيض سرعة الغازات لتمكين الاتربة من الرسوب بالجاذبية الارضية.

٢- استخدام القوي الطبيعية باحداث تغيير مفاجيء في حركة الهواء.

٣- ترشيح الغازات من خلال مواد مسامية تفصل الغازات عن الاتربة .

٤- استخدام الوسائل الالكتروستتيكية في عملية الفصل.

٥- الفصل عن طريق ترطيب الحبيبات بالماء.

وعند اختيار وسيلة او تكنولوجيا عملية لفصل وجمع الاتربة لاعادة تدويرها يجب ان نتوفر المعلومات التالية.

١- صفات الحبيبات العالقة : حيث يجب ان تتوفر معلومات عن حجم ووزن هذه الحبيبات وكثافتها وسمكها ومدي قابليتها لامتصاص الماء وشحناتها الكهربائية.

٢- عن صفات الغاز الحامل : يجب ان تتوفر معلومات عن درجة الحرارة والرطوبة ومدي القابلية للاشتعال.

٣- عن مواصفات الصناعة: يجب ان تتوفر معلومات عن تركيز الحبيبات في الغازات وضغط الغازات وسرعة خروجها ومدي انتظام

خروجها طوال اليوم والشهر والموسم والسنة ومدي كفاءة عملية الفصل.

٤- من الناحية الاقتصادية : يجب ان تتوفر معلومات عن تكاليف تركيب الاجهزة والمرشحات وتكاليف التشغيل وتكاليف الصيانة.

وعليه فان كفاءة اي جهاز لجمع حبيبات الاتربة من النفايات الغازية في المصانع في الحقيقة يعتمد في المقام الاول علي العوامل السابقة واهمها المواصفات الطبيعية والكيماوية للجزيئات المراد جمعها واهمها حجم الجزيئات.

اجهزة جمع الحبيبات الصلبة العالقة من نفايات المصانع الغازية

اولا: حجرات ترسيب الحبيبات .

هي ابسط تكنولوجيات فصل الاتربة من النفايات الغازية وهي كما في شكل رقم ٤٦ ، عبارة عن حجرة مغلقة صممت بحيث تخفض سرعة مرور الغازات مما يسمح للحبيبات الصلبة العالقة بالترسيب ، وحيث ان حجم هذه الحجر يقف عائقا في استخدامها ، لذلك فان هذه الحجرات غالبا لا تستعمل الا في حالة احتواء الغازات علي الحبيبات يزيد حجمها عن ٤٠ ميكرون.

ثانيا :استعمال الصوامع المخروطية الحلزونية.

وابسط هذه الصوامع عبارة عن مخروط يتحرك فيه الهواء في حركة حلزونية (شكل رقم ٤٧) ليتيح للحبيبات ان تترسب نتيجة لبطء حركة الغازات ، وعادة يخصص في النهاية السفلي للمخروط مجمع تتجمع فيه الحبيبات الراسبة .

وعند تطبيق هذا الاسلوب يجب عمل نموزج مصغر للصومعة المخروطية واجراء تجارب عليها خوفا من حدوث سدد مفاجيء نتيجة تراكم

الاتربة عند عنق غرفة تجميع الاتربة نتيجة لعدم ضبط سرعة مرور الغازات او نتيجة لانخفاض الضغط او التغير في درجة الحرارة او غير ذلك من العوامل.

وتختلف كفاءة الصومعة في عملية الفصل باختلاف محتوي الغاز من النفايات الصلبة وحجم جزيئاتها وسرعة الغازات ودرجة حرارة الغازات والرطوبة النسبية في الغازات وغيرها من العوامل.

هذا ويختلف حجم الصومعة وقطرها وارتفاعها طبقا لعوامل كثيرة حيث ان صفات الصومعة ترتبط بنوع الصناعة ونوع النفاية المراد فصلها حيث يتم تصميم الصوامع طبقا للعوامل السابقة كل مصنع كحالة خاصة.

ويمكن زيادة كفاءة هذه الصوامع بتمرير الغاز في عدة صامع متتالية لزيادة كفاءة عملية الفصل كما هو مبين في شكل رقم ٤٨.

وهناك العديد من انواع اجهزة تجميع الحبيبات العالقة في نفايات المصانع الغازية مثل جهاز تجميع الاتربة المسمي Louver collector وال Baffle chambers وغيرها

ثالثا : تجميع الاتربة والحبيبات الصلبة بالطريق الرطبة.

وتتم عملية فصل وتجميع النفايات الصلبة من الهواء في هذه الحالة باحد الطرق الاتية:

١ –طريقة الري Irrigation او Liquid carriage

وهي ابسط طرق الفصل وهي تستخدم عادة في نقل الحبيبات الصلبة المجمعة من وسائل الفصل السابقة من اسفل الصوامع وتعتمد علي امرار تيار من الماء لحمل هذه المواد ونقلها خارج الصوامع.

وقد تختلف الوسيلة حيث يقابل تيار من المياه فجأة تيار الهواء المحمل

بالحبيبات الصلبة العالقة وهذه الطريقة هي ابسط طرق الفصل الرطبة وبالطبع هذه الطريقة يتم فيها استخدام كميات كبيرة من المياه قد يقف عائق استرجاعها مرة اخري في تنفيذ هذه الطريقة علي نطاق واسع.وهي طريقة غير مفضلة الا اذا كانت نوعية الصناعة تمكنها من تدوير نقايات رطبة.

٢ – طريقة الغسيل عن طريق برج رش المياه بالجاذبية الارضية.

وفي هذه الحالة يتم امرار الغازات المحملة بالمواد الصلبة علي برج يتم فيه رش المياه من اعلي والذي يسقط بالجاذبية ليقوم بغسل الغازات من المواد العالقة ، وتتوقف كفاءة هذه الطريقة علي حجم جزيئات المياه الساقطة بالجاذبية من البرج وكذا حجم ووزن جزيئات المادة الصلبة المعلقة بالهواء وحجم البرج وكمية الغازات التي تغسل وقد يتم تقليب الهواء داخل البرج لضمان عملية تخليص الهواء من الحبيبات العالقة.

٣ – طريقة الرش الشعاعي Venturi scrubber

وفيها يتم امرار الهواء المحمل بالمواد العالقة علي اسطوانة مخروطية بها اختناق في المنتصف حيث يتم رش الهواء في هذا الاختناق بتيار من رذاذ الماء وتعتبر هذه الطريقة غير مكلفة الي حد ما ولا يترتب عليها استخدام كميات كبيرة من المياه ولكنها غير شائعة الاستعمال.

٤ – رش المياه بالقوة الطاردة المركزية

Disintegrator serubbers

وفيها يتم مرور الهواء داخل اسطوانة يتحرك فيها موتور يدفع الهواء في حركة دائرية حيث يتساقط عليه رذاذ الماء من موضعين علي جانبي الوحدة (شكل رقم ٤٩) ويخرج الهواء خالي من المواد الصلبة.

٥ – طريقة الطرد المركزي للهواء في وجود رذاذ الماء.

Wet-type dynamic precipator

وفيها يتم يتم مرور الهواء خلال اسطوانة دائرية يتواجد في منتصفهاجهاز طرد مركزي حيث يتم فصل المواد العالقة عن طريق رذاذ الماء الذي يتوزع بالطرد المركزي (شكل رقم ٥٠).حيث تتكسر حبيبات المياه الي جزيئات صغيرة جدا قطرها ٢٥ ميكرون تقابل تيار الهواء حيث ترطب الحبيبات العالقة فيثقل وزنها وتترسب علي الواح خاصة حيث يتم غسلها بتيار من الماء ويخرج الهواء خاليا من الحبيبات العالقة.

٦ – ترطيب الهواء من خلال صوامع تتواجد بها عوائق.

Collectors with self-induced sprays

تعتمد هذه الطريقة كما هو مبين في شكل علي امرار تيار الهواء داخل صومعة فيها العديد من العوائق (شكل رقم ٥١) لتقليل سرعة الهواء حيث تقابله تيارات من رذاذ المياه التي تقوم بغسيل الهواء من المواد العالقة الصلبة.

٧ – اجهزة فصل المواد الصلبة باستخدام ابراج الطرد المركزي .

Cyclonic spray scrubber

وفيه يتم دخول الهواء من فتحة من اسفل البرج حيث يقوم موتور بتحريك الهواء داخل البرج (شكل رقم ٥٢)في حركة دائرية حيث تقابله قطرات المياه مدفوعة من اسفل وفي نفس الوقت يتم تجميع المياه المحملة بالمواد العالقة الي خارج البرج من اسفل.

رابعا : الترسيب باستخدام الطرق الالكتروستاتيكية.

تستخدم هذه الطريقة بنجاح في مصانع الاسمنت بهدف تجميع كميات كبيرة من المواد الخام او المنتج الذي وجد طريقه عبر النفايات الغازية

التي تخرج من مداخن المصانع.

وتعتمد نظرية هذه الطريقة علي وجود شحنة الكتروستاتيكية وفي وجود الكترود آخر للتجميع ذو سطح كبير وعند مرور تيار كهربائي عالي الفولت ٧٠٠٠٠ فولت بين الالكترودين وعند مرورالهواء المحمل بالمواد العالقة الصلبة بينهما تترسب الحبيبات علي سطح الالكترود .

وعادة توجد في طرق الترسيب بالطرق الاكتروستاتيكية نوعان ، نوع يسمي الترسيب عن طريق الخطوة الواحدة وفيه يتم الشحن والترسيب في آن واحد ومنه نوعان :

١ – نوع يتكون من سلك داخل انبوبة شكل رقم ٥٣ .

٢ – نوع يتكون من سلك متصل بلوحة كبيرة المساحة شكل رقم ٥٤.

اما الترسيب عن طريق الخطوتين (شكل رقم ٥٥) فيتم في الخطوة الاولي عملية التاين وفي الخطوة الثانية عملية الترسيب وللاسف الطريقة الاخيرة غير شائعة الاستخدام خاصة اذا كان الهواء محمل بتركيزات عالية من الحبيبات العالقة الصلبة.

وعادة تزود المرشحات الالكتروستاتيكية (شكل رقم ٥٦) ،بمطارق آلية تقوم بالطرق علي الالواح او الانابيب لفصل الاتربة عنها وتجميعها في خزانات اسفل هذه المرشحات.

كما تتواجد اجهزة ترسيب الكتروستاتيكية تعمل بالاسلوب الرطب .

ونظرا لقيمة بعض المواد العالقة بالنفايات الغازية في المصانع من الناحية الاقتصادية ونظرا لكبر كمياتها فعادة تقوم المصانع باضافتها مرة اخري الي المواد الخام المستعملة في الانتاج خاصة اذا استخدمت طريقة الجمع النصف رطبة او الرطبة وقد يفضل بعض المصانع عدم ادخالها مع العناصر الاولية في خطوط الانتاج وفي هذه الحالة يتم تجميعها لانشاء صناعات ثانوية مثل صناعة الطوب الاسمنتي او تستخدم ضمن المواد

المستخدمة لرصف الشوارع.

وقد نجحت اكاديمية البحث العلمي ومعهد بحوث البناء في انتاج طوب جيد في مواصفاته من نفايات مصانع الاسمنت التي تم تجميعها من النفايات الغازية لمصانع الاسمنت.

ثانيا :النفايات السائلة الصناعية

معظم الطرق التي سوف نتناولها تعتمد علي ازالة بعض الملوثات العالقة بمياه الصرف الصناعي بهدف اعادة استخدام مياه الصرف الصناعي مرة اخري في العديد من الاستخدامات مثل الري او اعادة استخدامها في الصناعة او استخدامها في اعمال اخري مثل غسيل دورات المياه وتنظيف العنابر او حتي في مزارع الاسماك بشرط خلوها من المواد السامة.

اما ماتم تجميعه من مواد من هذه المياه فيعتبر نفايات يستلزم الأمر التخلص الآمن منها. اللهم الا في حالة واحدة وهي استخلاص المذيبات لاعادة استخدامها.

وعلي ذلك فقد بنيت عملية تدوير او اعادة استخدام النفايات الصناعية السائلة علي اعتبار ان الجزء الاكبر الذي يجب الاستفاده منه هو المياه فغالبا يفضل:

اولا: ازالة الملوثات من المياه

حيث يتم استخدام هذه المياه الناتجة في الزراعة او الصناعة او تربية الاسماك او للاغراض غير الشرب وتغذية الانسان والحيوان. ويتم ذلك باحد الوسائل التالية:

١ – الترسيب

تعتبر عملية الترسيب من افضل العمليات الطبيعية الكيماوية التي

تستخدم بهدف ازالة بعض الملوثات من مياه الصرف الصناعي لنتمكن من اعادة تدويرها واستخدامها في اغراض اخري.

وتعتمد هذه الطريقة علي اضافة بعض المواد التي تتفاعل مع المواد المراد التخلص منها لتنتج راسبا يسهل التخلص منه لتصبح مياه الصرف الصناعي خالية من هذا الملوث.

فمثلا جزىء ملح معدن ذائب + ٢ جزىء ايدروكسيد ——— ايدروكسيد معدن في صورة راسب

وعادة تستخدم الشبة وايدروكسيد الكالسيوم او الجير الحي او املاح الحديد مثل كلوريد الحديد وكبريتات الحديدوز وبعض مركبات البوليمارز لاجراء عمليات الترسيب.

وتستخدم هذه الوسيلة لترسيب الزنك والكادميوم والكروم والحديد والفلوريد والرصاص والمنجنيز والزئبق .

إلا ان عملية الترسيب في بعض الحالات الخاصة قد تؤدي الي حدوث تفاعل بين المواد العضوية والمعدن مكونة معقدات عضوية معدنية والتي قد تعيق عملية الترسيب.

وتتم عملية الترسيب في احواض خاصة تتراوح سعتها حوالي ٥٠ر٠٠٠ جالون ومعدل تصرفها اليومي ١٩٠ر٠٠٠ لتر يوميا حيث تعامل بالمواد المرسبة.

ويجب ان تسبق عملية التنفيذ تجارب معملية في جارات يتم دراسة محتوي النفايات السائلة من المواد المراد ازالتها وتركيزها ودرجة الحموضة والحرارة وغير ذلك من العوامل التي تؤثر علي كفاءة عملية الترسيب.

٢ – تجميع العوالق وترسيبها.

وهي عملية طبيعية تستخدم فيها احواض او بحيرات صناعية توضع

فيها النفايات السائلة المحتوية علي احمال عضوية او معدنية حيث تتم عملية الترسيب طبيعيا نتيجة لعدم حركة المياه وقد تضاف بعض المواد التي تشجع الحبيبات علي التجمع ليكبر حجمها ووزنها وترسب بالجاذبية الارضية، وغالبا تتم عملية الترسيب هذه في عدة احواض متتالية تسهل عملية الفصل وتفضل هذه الوسيلة في مياه الصرف الصناعي المحتوية علي تركيزات عالية من الملوثات مثل نفايات مصانع السيراميك.

٣ – فصل الزيوت .

عادة يتم فصل الزيوت اما عن طريق التعويم بكسر المستحلبات بمواد كيماوية ، او يتم الفصل بالطرد المركزي ، ويتم جمع الزيوت في صورة زيوت نقية او مستحلبات او شحوم .

وتستفيد كثير من الشركات من المياه المحتوية علي مستحلبات زيتية في عمليات التبريد او التشحيم او تستخدم كمواد مانعة للاكسدة.

٤ – فصل المواد العالقة علي صورة مواد صلبة.

وهي عملية تكنولوجية بسيطة تعتمد علي اضافة بعض المواد مثل الاسمنت الي النفايات السائلة بهدف تحويل محتوياتها العالقة بعد الخلط مع الاسمنت الي مواد صلبة يسهل التخلص منها.

او يتم تحويل المواد الموجودة في النفايات السائلة الي بلورات صلبة

وأفضل المواد المستخدمة في عملية تحويل المواد المعلقة الي مواد صلبة اضافة الاسمنت او الجير او الثيرموبلاستيك او البيوتمين او البرافين او البولي ايثلين او اضافة السليكا او اضافة مواد تغطي الحبيبات العالقة وتؤدي الي تجمعها ورسوبها. ويمكن بالاضافة الي ما سبق استعمال معادن الطين بنجاح مثل معادن طين بنتونيت ومونتموريلونيت وهالوسيت ، حيث تمتاز معادن الطين بكبر سطوحها الداخلية وقدرتها علي ادمصاص

المواد العالقة.

وتحتاج هذه الطريقة الي وسائل تقليب جيدة تقوم بخلط المواد المشار اليها جيدا مع المياه ثم تترك لفترة حتي تقوم بترسيب المواد العالقة اثناء رسربها،

كما يفضل الخبراء عند استخدام هذه الطريقة ضرورة تخفيض كمية مياه الصرف المراد معالجتها حيث تترك المياه فترة من الوقت لترسيب اكبر جزء وازالة جزىء المياه العلوي والتعامل مع الجزىء السفلي من المياه من خلال الاحواض. وبالطبع تختلف كمية المادة المرسبة ونوعها علي حسب حجم المحلول وتركيز المواد العالقة ودرجة توكيز ايون الايدروجين ودرجة الحرارة والتركيب الكيماوي والعضوي للمياه.

٥ - اعادة تدوير المذيبات .

تعتبر المذيبات التي تسخدم في الصناعة من المواد غالية الثمن ولذلك تحرص الصناعة علي اعادة تدويرها والاستفادة بها كلما امن ذلك وعادة يتم استخلاص المذيب في خطوة واحدة او في خطوتين ، ففي حالة الخطوة الواحدة تكون نقاوة المذيب اقل من طريقة الخطوتين .

ويفضل اصحاب المصانع الطريقة الاولي في حالة عدم ضرورة الحصول علي مذيب عالي النقاوة بينما تستخدم الطريقة الثانية التي عادة يتم تقطير المذيب بها مرتين في حالة احتياج الصناعة الي مذيبات علي درجة عالية من النقاوة.

وقد يتم استخدام المذيبات لاستخلاص مركبات هامة في الصناعة مثل استخلاص الفينولات.

وتستخدم المذيبات التالية في عملية الاستخلاص (الزيت الخام - الزيت الخفيف - البنزين - التلوين - الكلوروفورم - الايثيل اسيتيت - الايزبيوتيل -والميثلين كلوريد -والبيوتيل اسيتيت وغيرها.

وتعتبر عملية تدوير المذيبات من افضل امثلة تدوير النفايات في الصناعة حيث تتم عملية التدوير عدة مرات ويرجع السبب في ذلك الي سهولة عملية استخلاص المذيبات وانخفاض تكلفة استخلاصها مع ارتفاع اسعار المذيبات، ويمكن الوصول بدرجة نقاوة المذيب بعد التدوير اكثر من ٩٥ ٪.

اعادة تدوير او استخدام النفايات السائلة

لا يعني صلاحية نوع من المياه للاستخدام لغرض من الاغراض صلاحيتها المطلقة للاستخدام في الاغراض الاخري، بل ان نجاح هذا النوع من الاستخدام يرتبط دائما بالغرض الذي تستغل فيه هذه النوعية من المياه، لذلك فقد وضعت لاستخدامات كل نوعيات النفايات السائلة لكل غرض من الاغراض.

وعلي ذلك فالنفايات السائلة المتولدة من الصرف الصحي او الصرف الصناعي او المتولدة عن الصرف الزراعي او مياه تبريد المصانع او النفايات المتولدة عن النشاطات الاقتصادية لا يمكن استخدامها دون ان تتفق محتوياتها طبقا لمعايير اعادة الاستخدام في الري او الانشطة الصناعية او الانشطة الزراعية او في المزارع السمكية.

علما بان حجم النفايات السائلة التي تحقنه الدول العربية في البيئة قد لا يتاح اقتصاديا معالجته تماما او حتي معالجته جزئيا ، ولذلك قد يستخدم كما هو في الري او بعد معالجة جزئيا في الصناعة ومزارع الاسماك او بعد معالجة كاملة اذا استخدم في بعض الاغراض الصناعية او في الانتاج الحيواني.

معايير اعادة استخدام النفايات السائلة:

عادة تختلف المعايير طبقا لكمية النفايات السائلة ومحتواها من المواد الضارة او الخطرة ونوع الاستخدام ، كذلك ترتبط بطبيعة واهداف اعادة

الاستخدام ، ومدي الاثار البيئية المترية عن اعادة استخدام هذه النفايات حاليا ومستقبلا علي الاجيال القادمة لذلك يجب ان تتاح معلومات وافية عن محتوي النفايات السائلة من الاتي :

١- كمية ونسبة الاملاح الكلية الذائبة ومكوناتها.

٢- نسبة ادمصاص الصوديوم .

٣- درجة تركيز العناصر السامة والضارة.

٤- رقم الحموضة

ومن الضروري حساب النسبة بين الصوديوم وكلا من الكالسيوم والمغنسيوم عند الرغبة في استخدام هذه المياه في الري، علما بان اكثر الايونات الضارة التي تتواجد في المياه هي ايونات الكلوريد والصوديوم والبورون والعناصر الثقيلة.

اعادة تدوير او استخدام النفايات السائلة في الزراعة

اولا : استخدام مياه الصرف الزراعي

ليس هناك سابقة يتم فيها معالجة مياه الصرف الزراعي في عملية الري نظرا لضخامة كميات المياه المنصرفة والتي قد يستحيل اقتصاديا معالجتها لذلك تقتصر عملية المعالجة في تخفيض محتويات مياه الصرف الزراعي بالتخفيف بمياه أخري مثل مياه الترع والانهار وكلما زاد تركيز الاملاح في مياه الصرف الزراعي كلما زادت كمية المياه المضافة لتقليل كمية الاملاح في الخليط النهائي.

ويقوم المزارعون في مصر خاصة في نهايات الترع والقنوات حيث لا تتوفر مياه الري باستخدام مياه الصرف الزراعي كما هي دون ادني تخفيف ، الا انهم يحاولون غسل التربة في الشتاء حيث تتوافر مياه الري عدة مرات بمياه الترع والنيل خاصة وهم يعرفون جيدا ان استخدام مياه عالية الملوحة في الري يؤدي الي تزهر الاملاح فوق سطح التربة وتراكمها في منطقة الجذور مما يقلل من قدرة النبات علي امتصاص الماء والعناصر المغذية ويخل بحالته الفسيولوجية بصفة عامة فيضعف النبات ويقل نمو وبالتالي يقل انتاجه، كما ان بعض الايونات او الاملاح عند تراكمه فب التربة قد تسبب بعض الامراض الفسيولوجية النبات وقد تسبب تسممه.

ولقد عرف المزارع النباتات والمحاصيل التي تتحمل الري بمياه الصرف الزراعي، الا ان كثير من البحوث قد اوضحت انه حتي هذه النباتات ورغم تحملها لدرجات الملوحة الناتجة من الري بمياه الصرف

الزراعي تحتوي نسبة عالية من بعض الملوثات. ويوضح الجدول التالي اختلاف النباتات في محتواها من عنصر الكادميوم .

اسم المحصول	القدرة النسبية علي تراكم الكادميوم
الدخان	٣١٠
الخس	١٠٠
السبانخ	٥٨
الكرنب	٤٠
البنجر	١٣
القمح	١٠
الطماطم	٩
البطاطس	٣

ثانيا : استخدام مياه الصرف الصحي

يفضل كثير من مزارعي الخضر الري بمياه الصرف الصحي نظرا لغني مياه الصرف الصحي بالاحمال من المواد العضوية والعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات. وتقوم مصر مضطرة باضافة اكثر من نصف مليار متر مكعب مياه مجاري الي مصادر المياه العذبة حتي يسهل لها الاستفادة من هذه الكمية من مياه الصرف الصحي ، ويمكن بنجاح استخدام مياه الصرف الصحي سواء بمعالجتها معالجة كاملة او حتي

معالجة جزئية، وتوضح تجربة زراعة الخضر بالجبل الاصفر علي مياه المجاري وباستخدام الحمأه علي ان الري بمياه المجاري حتي بعد المعالجة او المعالجة الجزئية كان غير آمن خاصة في المدن حيث تصل كميات كبيرة من مياه الصرف الصناعي الي مياه المجاري رافعة تركيزات العناصر الثقيلة او السامة مما يشكل خطورة علي كل من ياكل من انتاج المزارع المروية بهذه المياه.

ويفضل الباحثين عدم استخدام مياه المجاري في ري مزارع الخضر والفاكهة ولكن يفضل استخدامها في زراعة الاشجار والغابات حتي نتجنب مخاطر التلوث الناتج من تراكمها في النبات وثماره واوراقه وفي نفس الوقت لتجنب تلوث الخضر والفاكهة بالميكروبات المرضية.

ويوضح الجدول التالي النسب التي يجب الا تتجاوزها تركيزات العناصر النادرة عند الري بمياه المجاري او بالنفايات الصناعية السائلة.

العنصر	الري المستديم	استهلاك ١م/سنة	استهلاك ٥ر٢ م /سنة
الالومنيوم	٥	٢٠	٨
الزرنيخ	١ر.	٢	٨
البورون	٧٥ر.	١ – ١٠	٢
الكالسيوم	١٠ر.	٠٥ر.	٠٢ر.
الكروم	١ر.	١	٤ر.
الكوبلت	٠٥ر	٥	٢
النحاس	٢ر.	٥	٢
الفلورين	١	١٥	٦
الحديد	٥	٢٠	٨
الرصاص	٥	١٠	٤
المنجنيز	٢ر.	١٠	٤
الالومنيوم	٠١ر.	٠٥ر	٨ر ٠
السيليوم	٠٢ر.	٠٢ر	٢.ر
النيكل	٠٢ر	٤٠	٨ر.
الزنك	٢	١٠	٤

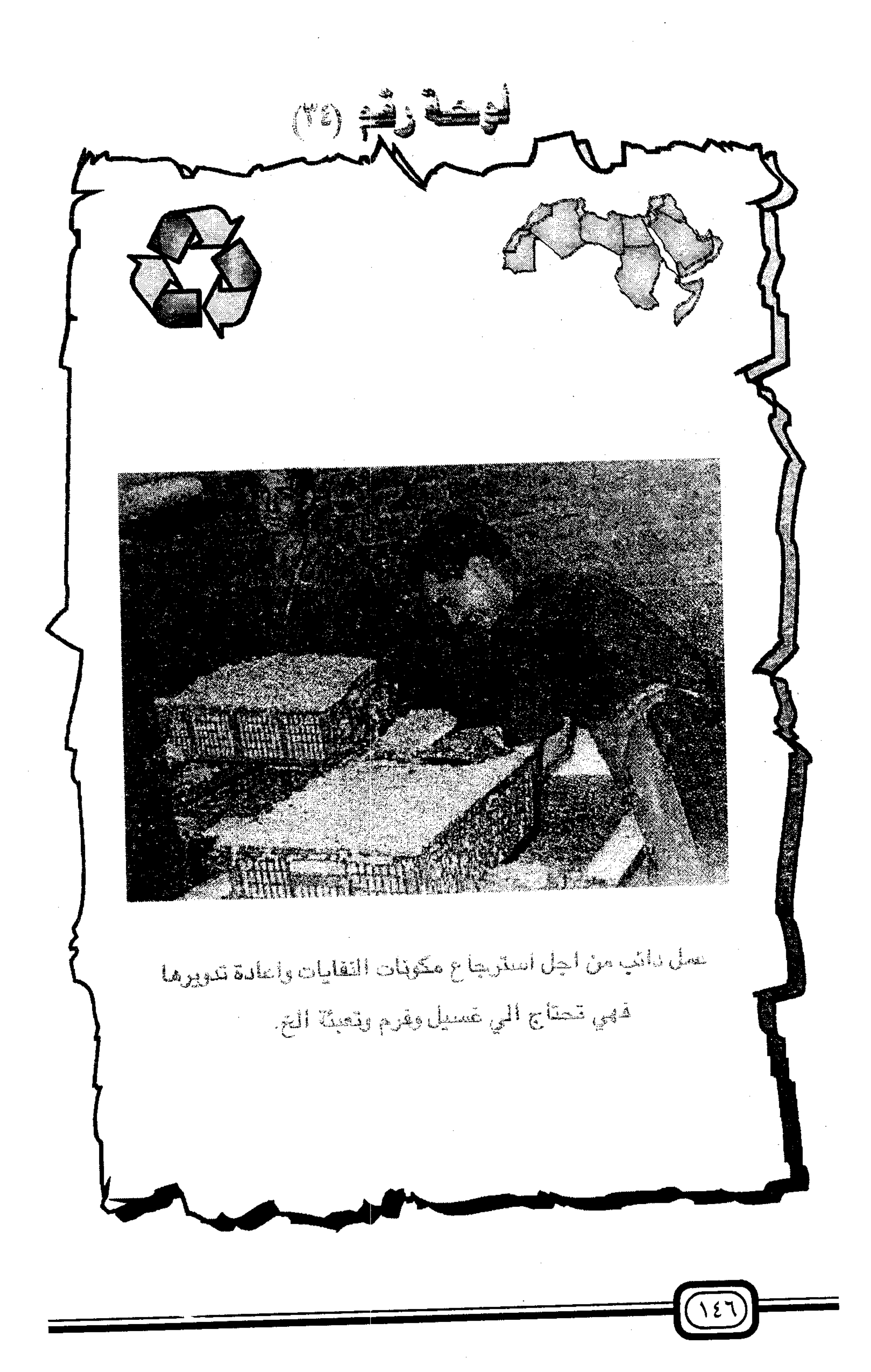
ان شرط من شروط استخدام مياه المجاري المعالجة في الري هو عدم تاثيرها الضار علي صحة الانسان وصحة البيئة لذلك يجب الامتناع

لوحة رقم (٣٢)



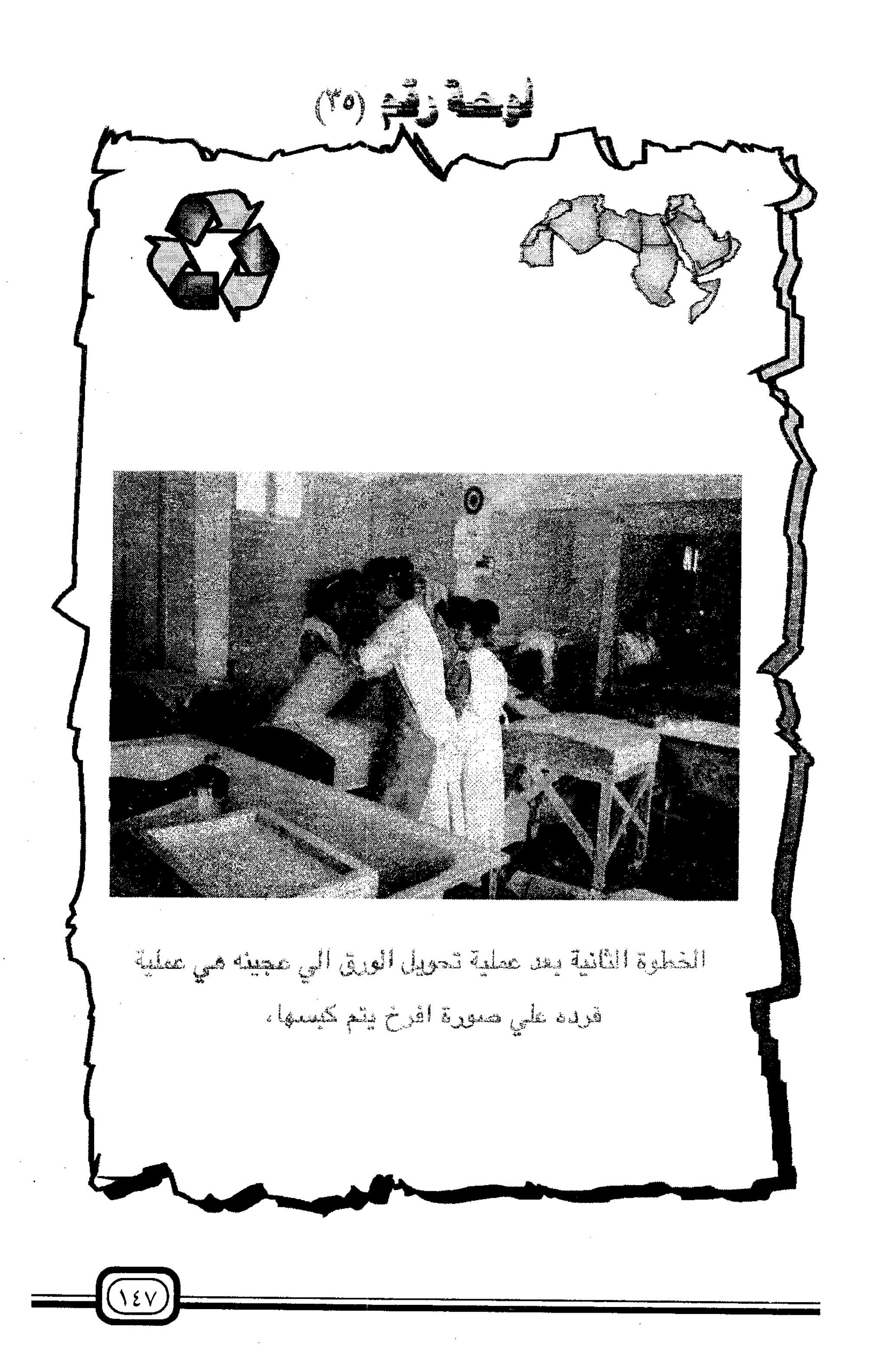
منتجات عديدة تقوم بإنتاجها جمعية حماية البيئة بالمقطم
من نفايات مصانع الملابس الجاهزة.

لوحة رقم (٣٤)



عمل دائب من اجل استرجاع مكونات النفايات واعادة تدويرها فهي تحتاج الي غسيل وفرم وتعبئة الخ.

لوحة رقم (٣٥)



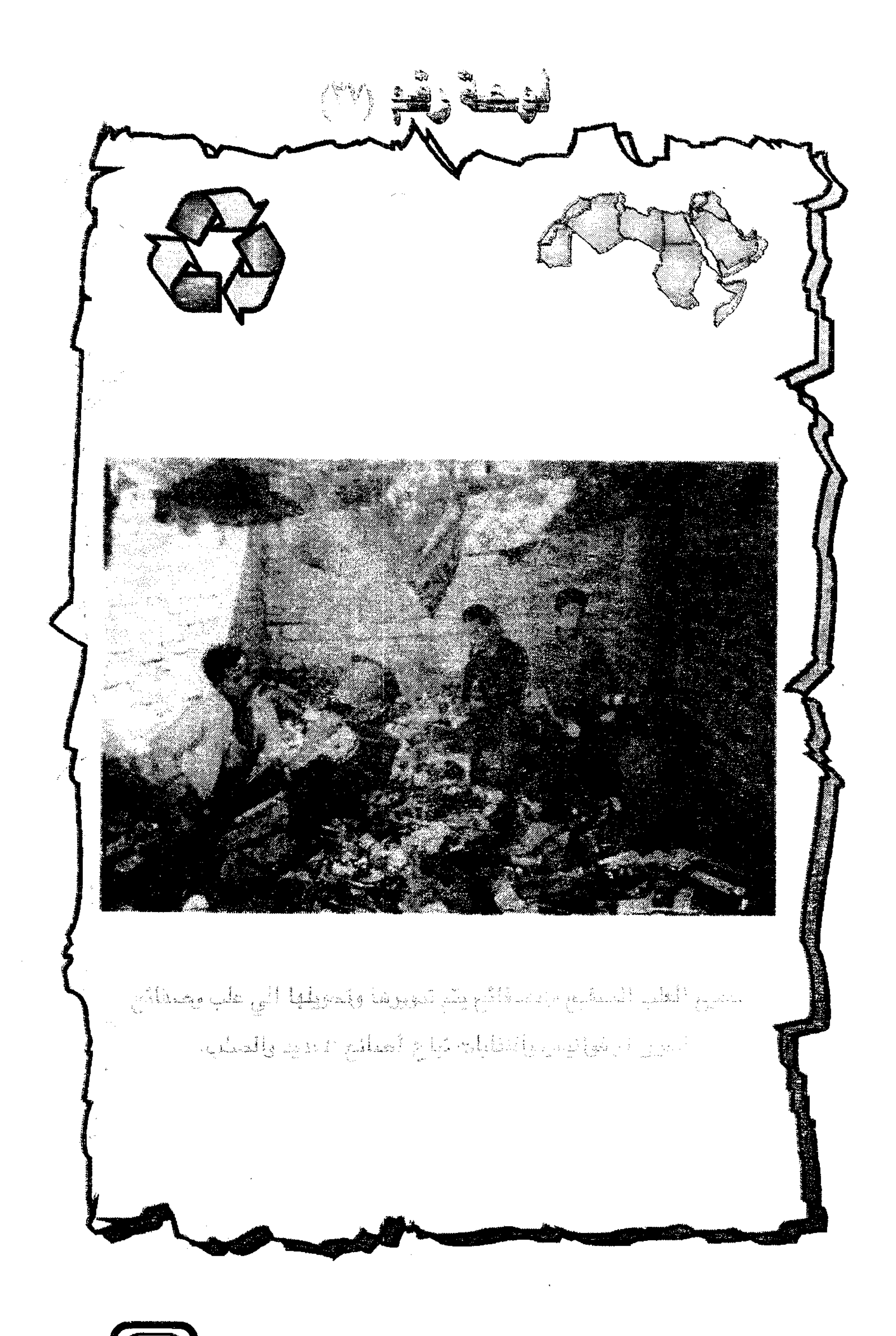
الخطوة الثانية بعد عملية تحويل الورق الي عجينه هي عملية
فرده علي صورة افرخ يتم كبسها،

لوحة رقم (٣٦)



عملية تدوير القصاصات وفصلها كل على حدة من اجل التضفير لانتاج منتج غالي الثمن يجذب المشترين.

لوحة رقم (٣٧)



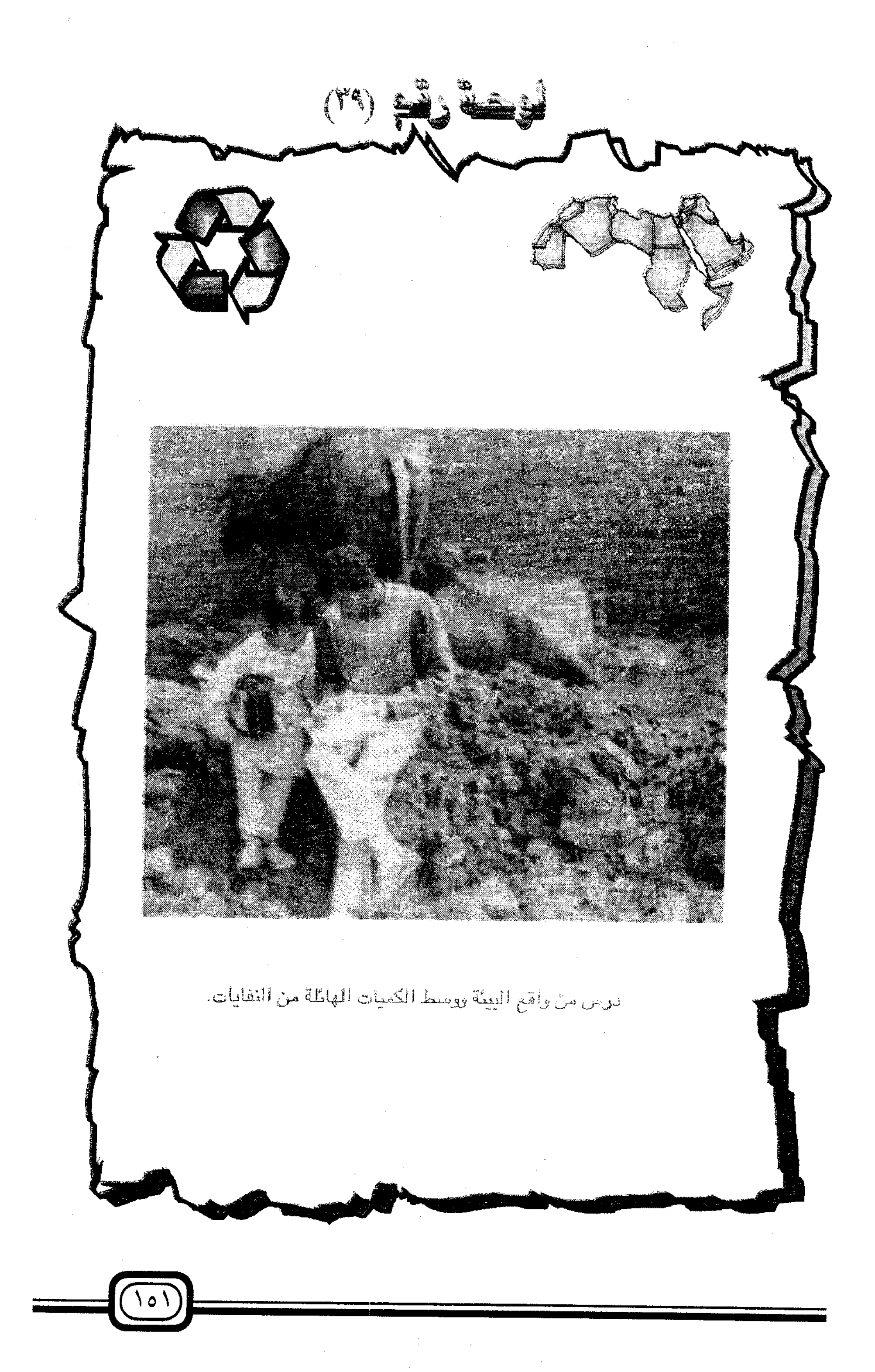
[illegible] العلب المعدنية [illegible] يتم تدويرها وتحويلها إلى علب [illegible]
[illegible] الحديد والصلب.

لوحة رقم (٣٨)



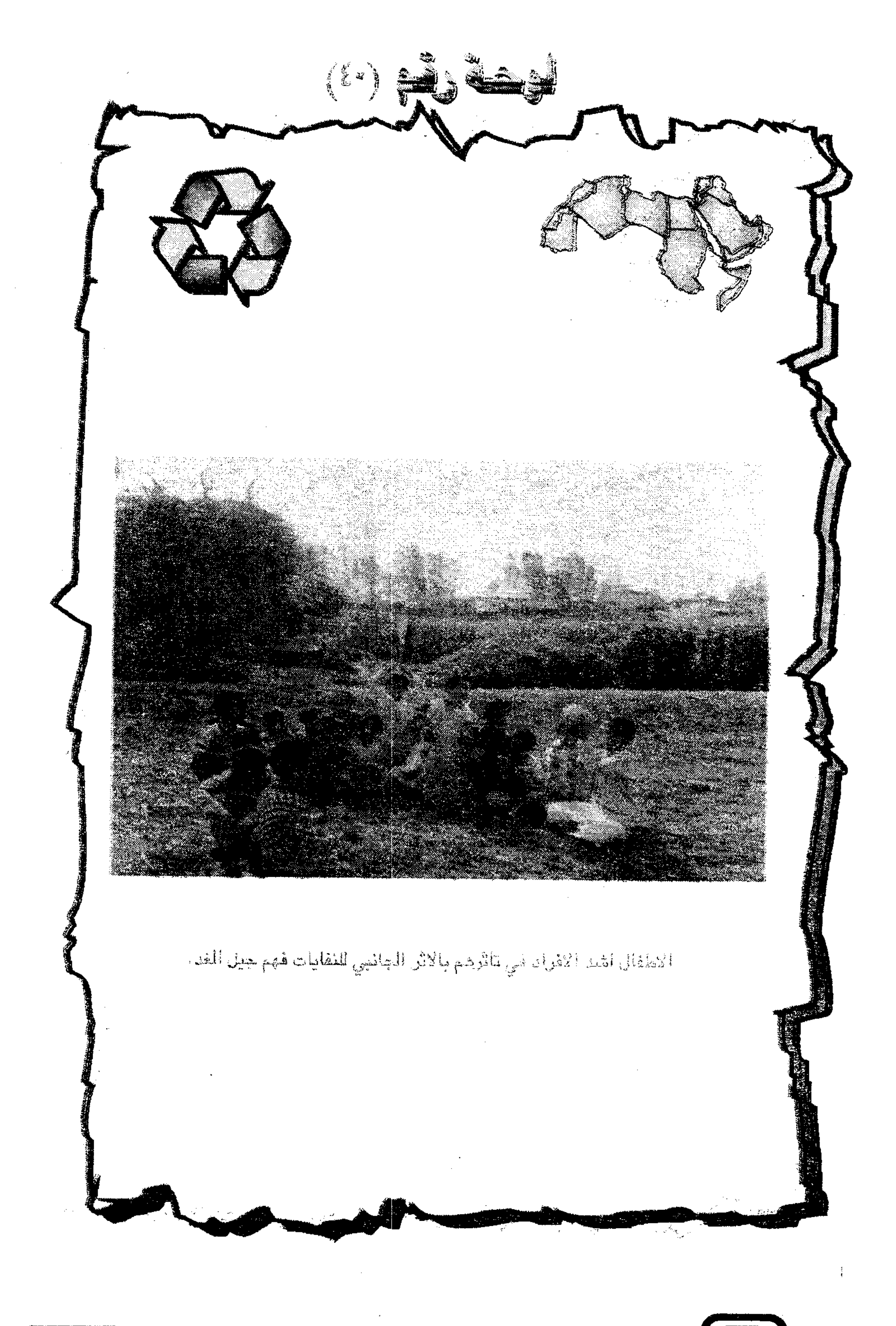
الوعي البيئي هو المسئول الاول عن توعية الاطفال بمخاطر النفايات.

لوحة رقم (٣٩)



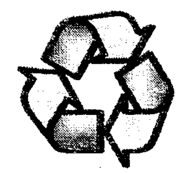
درس من واقع البيئة ووسط الكميات الهائلة من النفايات.

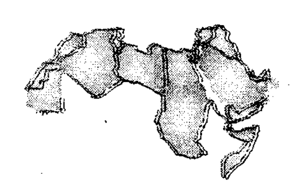
لوحة رقم (٤٠)



الأطفال أشد الأفراد في تأثرهم بالأثر الجانبي للنفايات فهم جيل الغد.

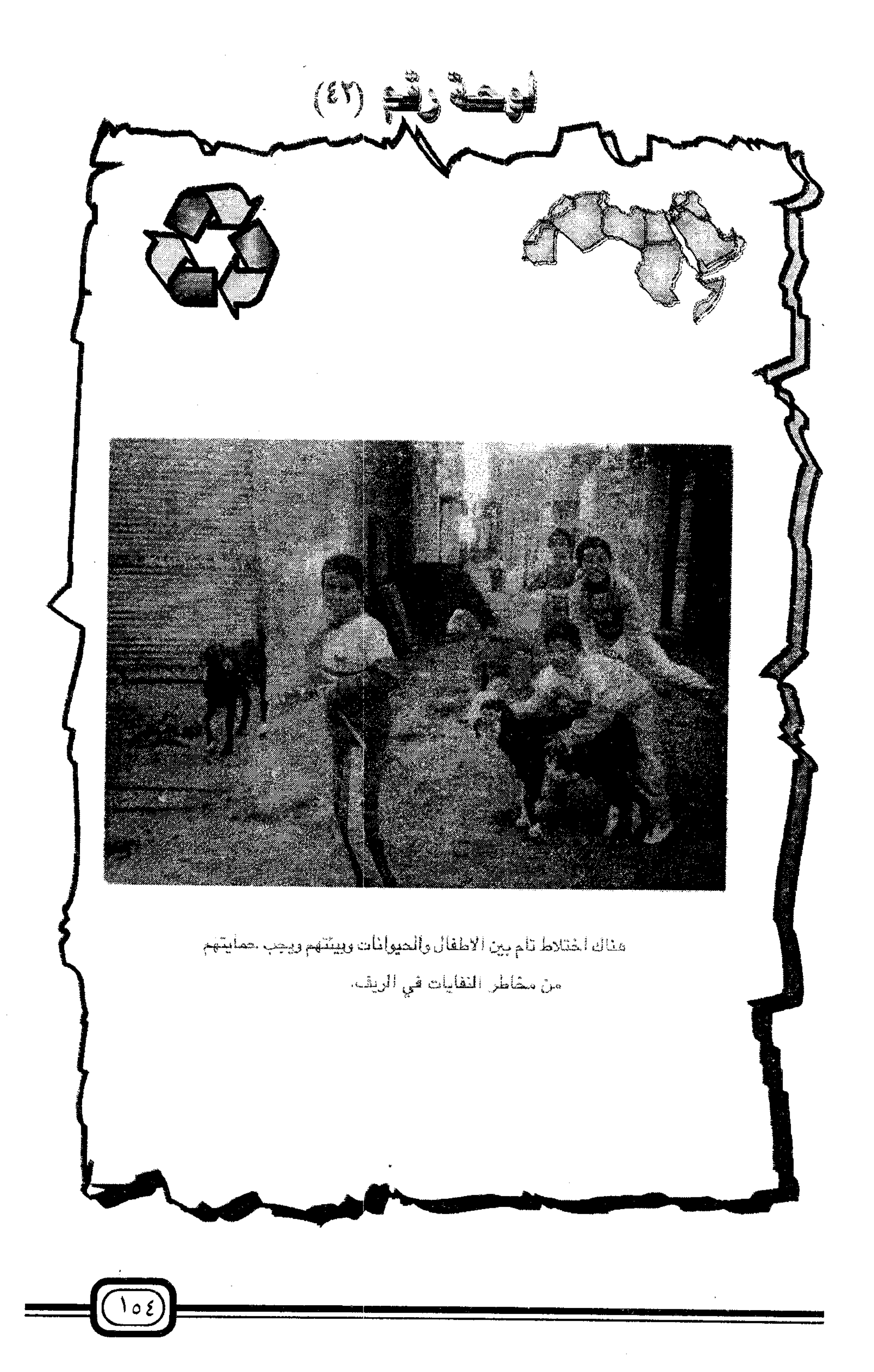
لوحة رقم





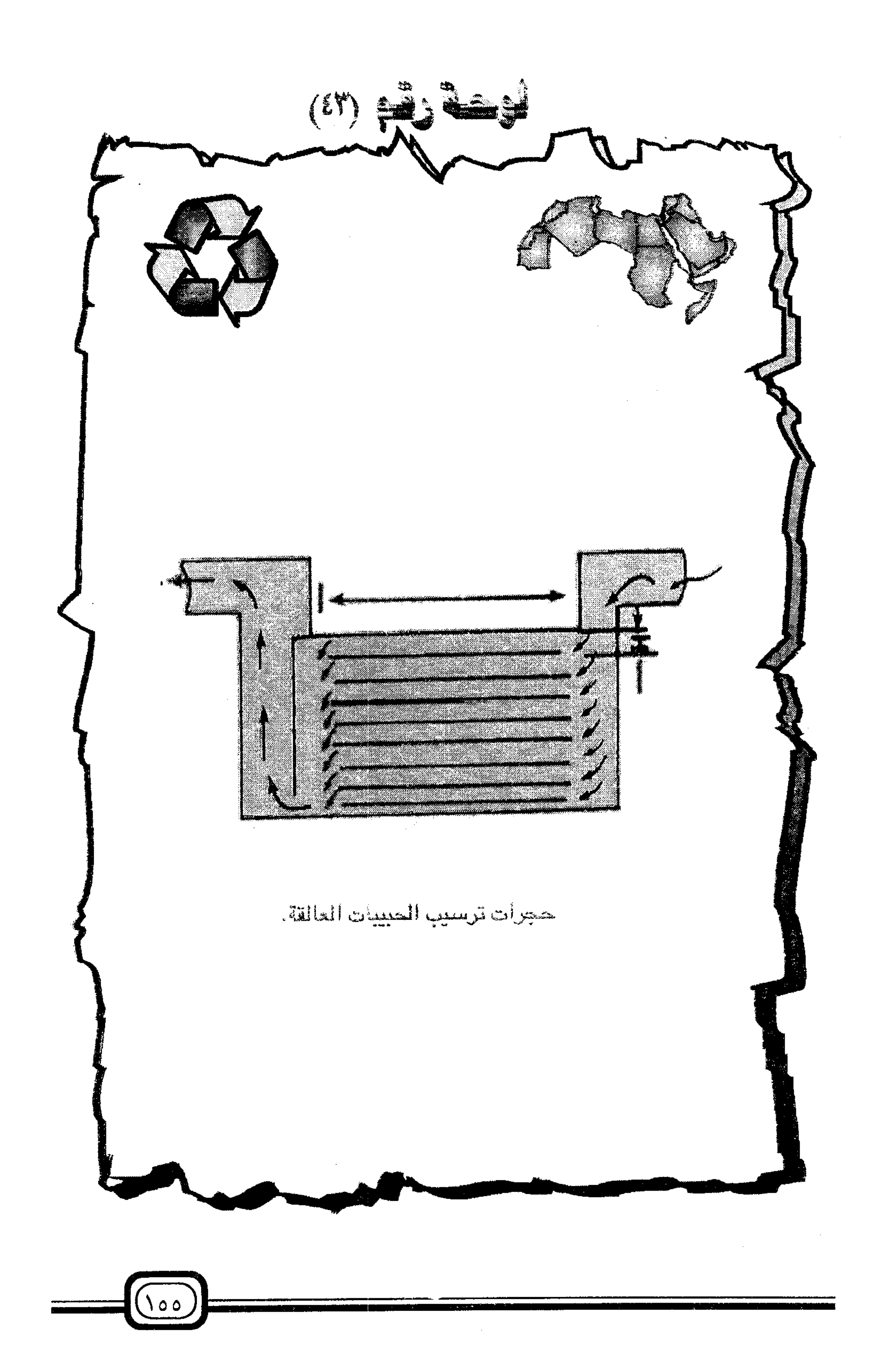


لوحة رقم (٤٢)



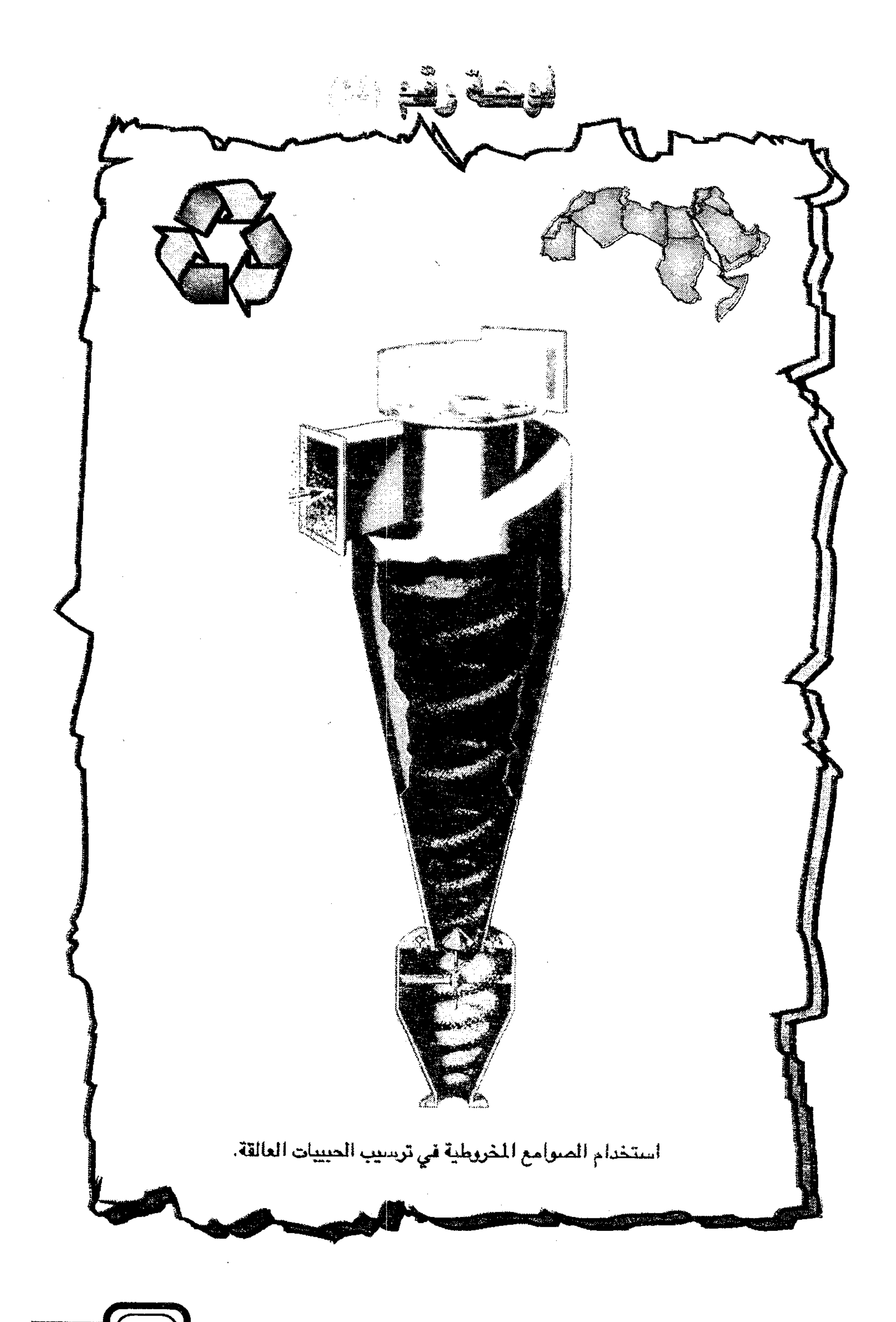
هناك اختلاط تام بين الاطفال والحيوانات وبيئتهم ويجب حمايتهم من مخاطر النفايات في الريف.

لوحة رقم (٤٣)



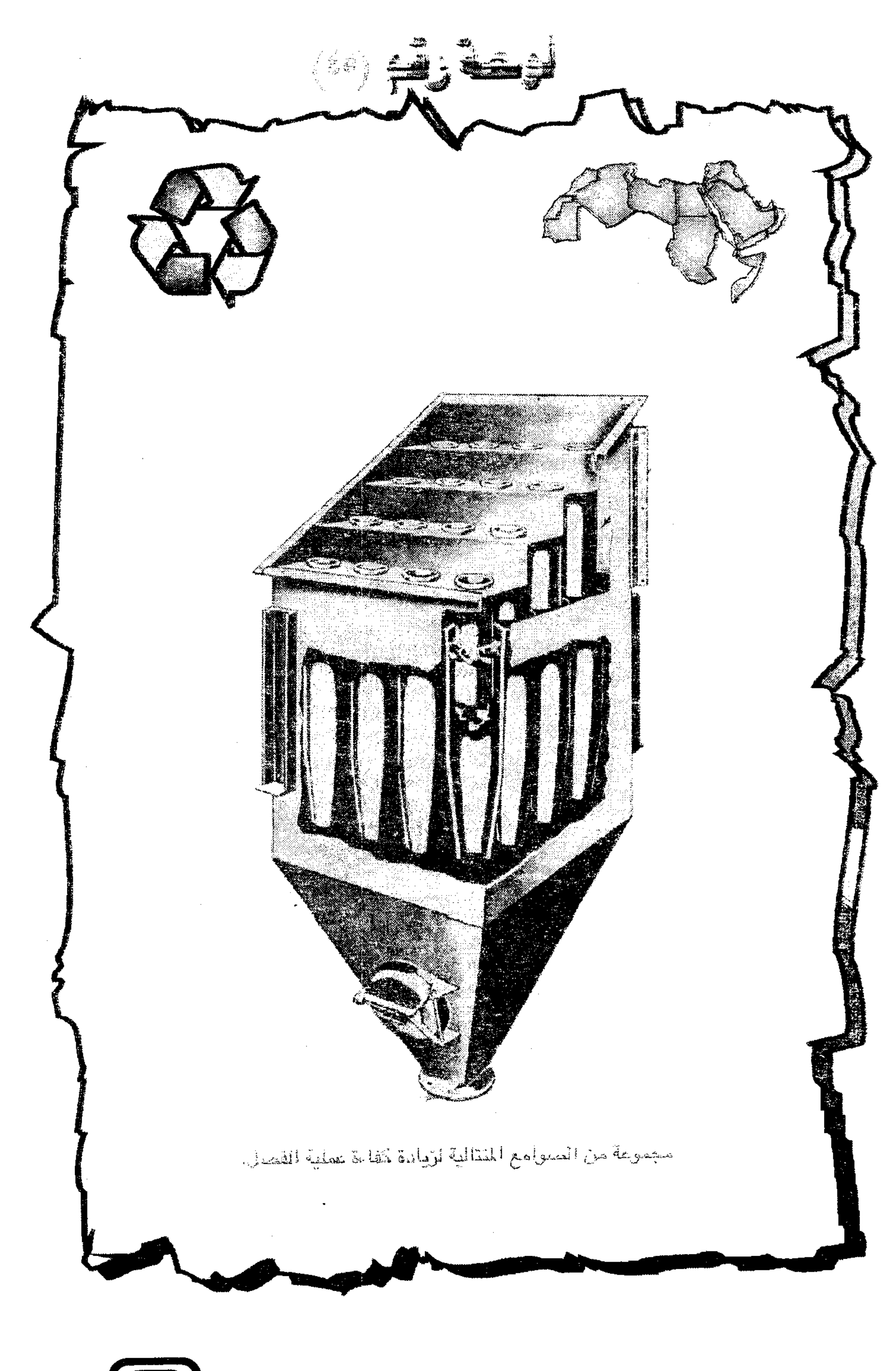
حجرات ترسيب الحبيبات العالقة.

لوحة رقم ([illegible])



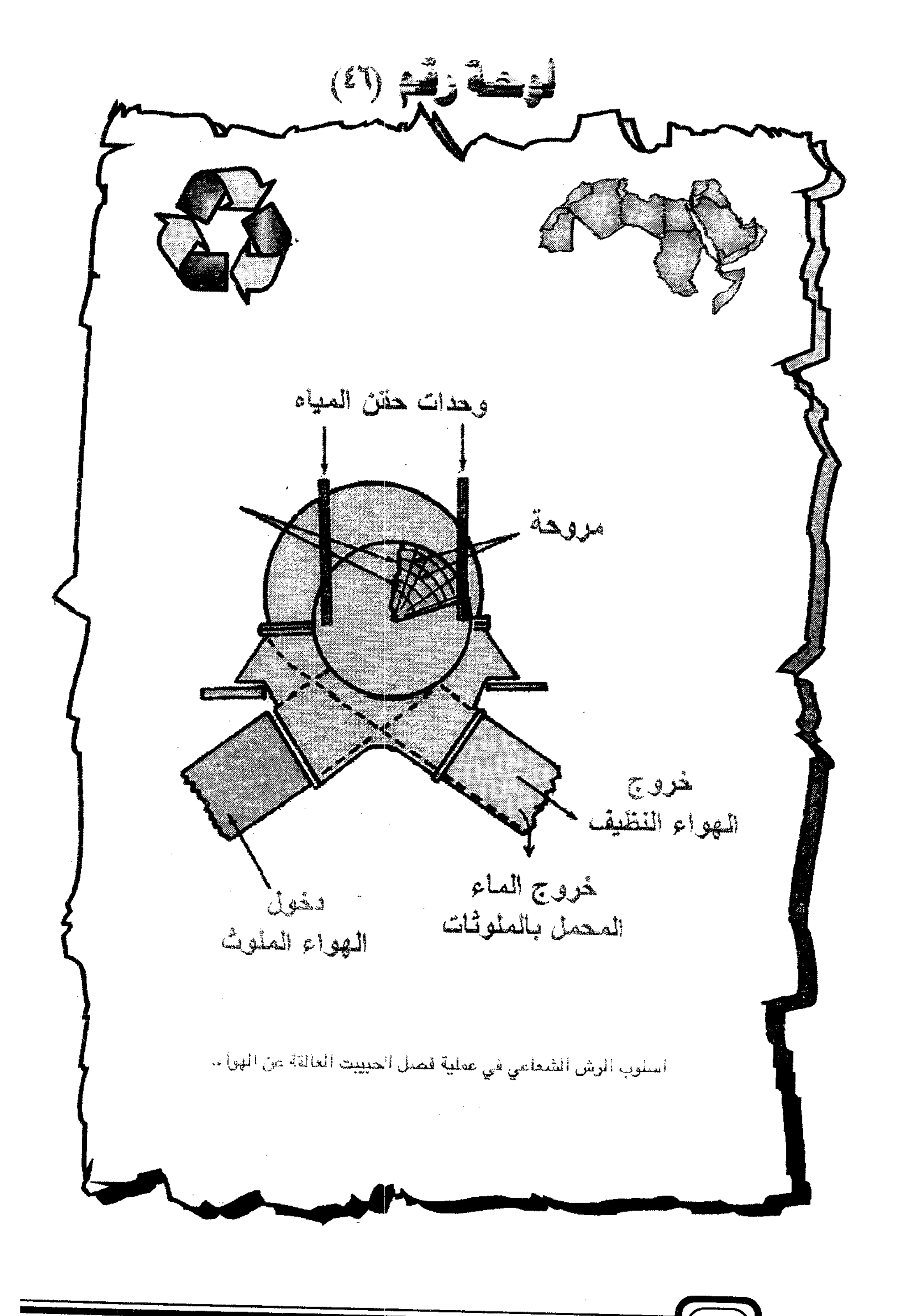
استخدام الصوامع المخروطية في ترسيب الحبيبات العالقة.

لوحة رقم (٤٩)



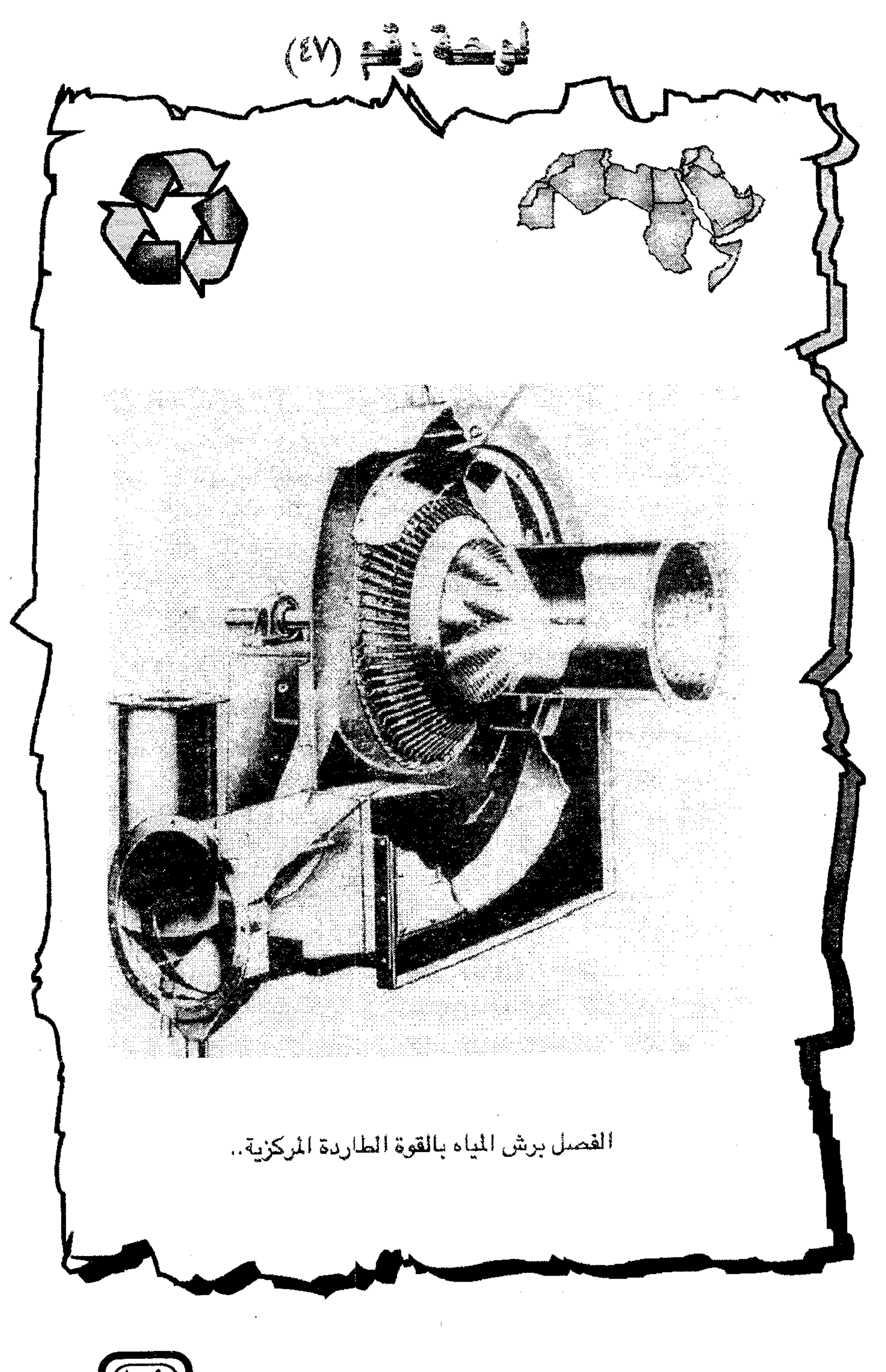
مجموعة من الصوامع المتتالية لزيادة كفاءة عملية الفصل.

لوحة رقم (٤٦)



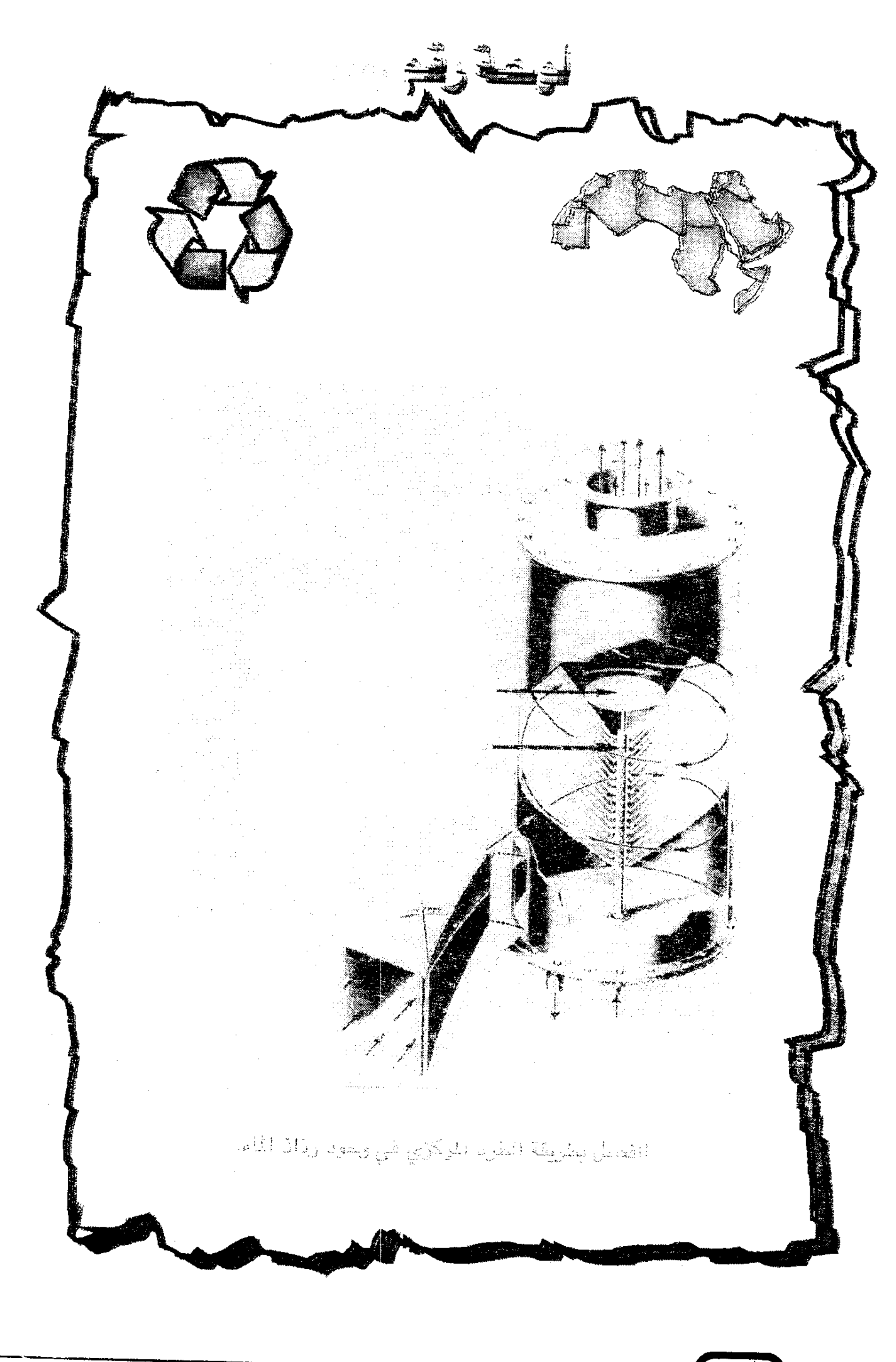
أسلوب الرش الشعاعي في عملية فصل الحبيبات العالقة عن الهواء

لوحة رقم (٤٧)



الفصل برش المياه بالقوة الطاردة المركزية..

لوحة رقم



الفصل بطريقة الطرد المركزي في وجود رذاذ الماء

تماما عن الري السطحي في قنوات مكشوفة حتي لا يسمح ذلك ولو بطريق الخطأ قيام الانسان او الحيوان بالشرب منها او استخدامها باية وسيلة تتسبب في تلويثه

كما يجب ان لا تلامس هذه المياه العمال اثناء عملية الري سواء كان الري بالرش او بالتنقيط حيث ثبت ان الرزاز المتطاير يمثل ١ر. - ١ ٪ من كمية المياه المستخدمة رشا. وهذا الرزاز عادة يكون محملا بالميكروبات المرضية علما بان الرزاز يمكنه تلويث منطقة علي بعد ٢ر١ كيلومتر ، ويؤدي الري بمياه المجاري الي مجموعة من المشاكل البيئية نذكر منها:

١- من المنتظر ان تحدث تغييرات طبيعية وكيماوية في محتوي التربة نتيجة تراكم كمية كبيرة من الاملاح والصوديوم.

٢- من المنتظر انتشار بعض الامراض بين العمال القائمين علي زراعة هذه الاراضي.

٣- من المتوقع ان تزداد ملوحة الارض وتزداد سميتها وتتراكم بها العناصر الثقيلة والنادرة حيث ان ٨٥ ٪ من العناصر النادرة سوف تتراكم في التربة خاصة في الطبقة السطحية.

٤- حتي المياه المعالجة رغم انه تم التخلص من كمية كبيرة من الميكروبات والطفليات المرضية الا ان المياه لن تكون خالية تماما من الميكروبات والطفيليات والتي يمكنها ان تعيش حية لفترة طويلة في التربة تتراوح بين الايام واعوام.

٥- عادة تتلوث المياه الجوفية بالنترات وبعض الميكروبات المرضية .

٦- من المنتظر ان تظهر علامات التسمم علي بعض المحاصيل

الحساسة للكلوريد والصوديوم والبورون.

٧- من المنتظر ان تتراكم المنظفات الصناعية مثل Alkyl benzene sulphonate التي تعتبر سامة للنبات اذا زاد تركيزها عن ٨٠ مليجرام في اللتر.

٨ - من المنتظر ان يتكاثر الذباب والبعوض بدرجة ملفتة للنظر ولا يجب ان تتناسي دور الذبابة المنزلية والبعوضة في نقل ٤٢ مرض للانسان العربي

وتحقن الدول العربية كميات هائلة من مياه الصرف الصحي تصل الي ١٨٨٧٠ مليون متر مكعب وتتصدر مصر كل الدول العربية في انتاجها من مياه الصرف الصحي حيث تحقن البيئة بحوالي ٤ مليار متر مكعب يصل منها الي المجاري المائية حوالي نصف مليار متر مكعب. تلي مصر في الترتيب السودان

التي تنتج حوالي ٢ مليار متر مكعب .ويوضح الجدول التالي كميات مياه الصرف الصحي التي تحقن في بيئة كل وطن عربي

الدولة	كمية مياه الصرف الصحي مليون متر مكعب /سنة
الامارات	١٤٦
البحرين	٣٦٫٥
الجزائر	٢١٤٦
السعودية	١٤٠٩
العراق	١٥٩١
عمان	١٣٨
قطر	٥١
الكويت	١٠٩
ليبيا	٤٠١
الاردن	٣٢٨
تونس	٦٩٣
جيبوتي	٣٦٥
السودان	٢٢٦٣
سوريا	٣٢٨
الصومال	٧٦٦
لبنان	٢١٩٠
مصر	٤٤١٦
المغرب	٢٠٠٧
موريتانيا	١٨٢
اليمن	١٠٢٢

ثالثا : اعادة استخدام مياه الصرف الصناعي

قدر تقرير مجلس الشوري في مصر كميات مياه الصرف الصناعي بحوالي مليار متر مكعب تصل الي مليارين في عام ٢٠٠٠ ولا توجد اية بيانات عن كميات مياه الصرف الصناعي في الدول العربية . ولا تسمح الحكومات عادة بالري بمياه الصرف الصناعي نظرا لارتفاع محتوياتها من العناصر الثقيلة والمواد السامة التي غالبا ما يكون لها تاثير ضار بالنباتات (شكل رقم ٥٧ و٥٨ و٥٩) وايضا بصحة البيئة والطريف ان هناك ما يقرب من نصف مليار متر مكعب من مياه الصرف الصناعي تصل مباشرة الي المصادر المائية دون معالجة.

ولقد قام المسؤلون في مصر بالتصريح لبعض الشركات بصرف مياهها الصناعية في مياه االصرف الصحي مما ينذر بمخاطر كبيرة علي الكائنات الحية المسؤلة عن تنظيف مياه الصرف الصحي من حمولتها من المواد العضوية علاوة علي قيامها بتلويث البيئة بكميات هائلة من العناصر الثقيلة خاصة والجميع يعرف ان هناك اكثر من نصف مليار متر مكعب مياه صرف صحي يصل الي المصادر المائية دون معالجة.

اعادة تدوير او استخدام النفايات السائلة في المزارع السمكية

تستفيد كثير من الدول من مياه المجاري بعد معالجتها او بعدمعالجتهاجزئيا او بتخفيفها بمياه عذبة في مزارع لانتاج الاسماك (شكل وقم ٦٠) مستفيدة من الكميات الهائلة من الاحمال العضوية التي يمكن تحويلها بسهولة الي لحوم اسماك.

وتفضل بالطبع مياه الصرف الصحي التي لا تختلط بالنفايات الصناعية حيث ان النفايات الصناعية السائلة غالبا ما تحمل كميات كبيرة من العناصر الثقيلة التي غالبا ما تتراكم في لحوم الاسماك والتي غالبا تؤثر علي تكاثر الاسماك وفي نفس الوقت تتسبب في تسممه أو علي الاقل تلوث لحومه بتركيزات عالية من العناصر الثقيلة التي تنتقل للانسان مسببة مخاطر صحية.

وعادة في هذه المزارع والتي تبلغ مساحاتها في مصر اكثر من ١٦٨ الف فدان تعتمد علي بحيرات الاكسدة حيث يشجع هذا نمو الطحالب (شكل رقم ٦١) التي تعتبر مصدرا رئيسيا للغذاء للاسماك، كما ان نمو الطحالب يساعد علي سرعة تحسين نوعية المياه، حيث توفر الطحالب الاكسجين لبقية الهائمات النباتية والحيوانية وفي نفس الوقت تقوم بامتصاص كميات كبيرة من ثاني اكسيد الكربون وتستخدمه في عملية التمثيل الكلوروفيلي .

ويفضل مزارعو الاسماك مياه المجاري في توفير الغذاء لاسماكم ويقوم بعض المزارعون باضافة بعض المواد الغذائية بهدف توفير وجبات

متكاملة للاسماك لرفع انتاجية السمك من طن الي اربعة اطنان.

وعادة يتم قياس الاكسجين الحيوي في المياه واعادة توفيره في حالة نقصه باضافة مياه ري او صرف حيث ان الاسماك حساسة لقلة الاكسجين الحيوي ، ويعاب علي مزارع الاسماك التي تعتمد علي مياه الصرف الصحي العيوب التالية :

١- احتمال انتشار الاوبئة خاصة اذا كانت مياه الصرف الصحي غير معالجة.

٢- زيادة تركيز العناصر والمواد السامة في لحوم الاسماك المرباه.

٣- موت نسبة عالية من البيض والزريعة وبالتالي التاثير علي انتاج الاسماك.

ويتم تربية العديد من الاحياء المائية في مزارع المجاري نذكر منها:

١- اسماك البلطي .

٢- نجح تربية السمك البوري في المياه التي بها نقص في الاكسجين الحيوي حيث ان هذه الاسماك من الاسماك السطحية التي تقفز في الهواء قرب سطح الماء.

٣- امكن بنجاح تربية الجمبري في بحيرات الاكسدة .

٤- يمكن تربية بعض انواع اسماك المبروك خاصة في المياه عالية المحتوي من الطحالب والنباتات المائية.

٥- نجحت اليابات في تربية بعض انواع القشريات والاصداف والتي لا تستخدم مباشرة في تغذية الانسان ولكن تستخدم بعد جرشها

في تغذية الاسماك في مزارع الاسماك..

ويفضل مزارعي الاسماك اعادة تربية الاسماك المرباه في مزارع الصرف الصحي لمدة اسبوعين في بحيرات او احواض مياه عذبة لتنظيف جسم وخياشيم وجوف الاسماك بطريق غير مباشر.

وحفاظا علي صحة المواطنين يجب مراعة تحليل لحوم الاسماك المنتجة من هذه المزارع قبل عرضها في الاسواق وذلك من الناحية الكيماوية والبيولوجية. كما يفضل تحليل عينات من مياه هذه المزارع دوريا لتلافي انتاج اسماك ملوثة.

الباب الثاني

اعـــادة تـــدوير النـفايات

الزراعية

تشكل النفـايات الزراعـيـة الجـزء الاكـبـر من النفـايات في الوطن العربي.فالريف يفرز كميات هائلة من النفايات يمكن الاستفادة بها لو احسنت ادارة استخدامها. ويمكن تقسيم النفايات العضوية الصلبة في الريف العربي كما ياتي :

اولا : روث المواشي والدواجن

ينتج الوطن العربي من روث الابقار ١٫٣٥٢٫٩٩٥٫٠٠٠ متر مكعب (جدول رقم ٢) يساء استخدامها الي اقصي حد ، وتعتبر مصدرا رئيسيا لتربية الذبابة المنزلية التي تنقل للانسان العربي ٤٢ مرض تمثل اكثر من ٩٠٪ من الامراض التي تصيبه، وتنتج السودان من هذه الكمية ٧١٣ مليون متر مكعب تليها من حيث الكمية الصومال ١٦١ مليون متر مكعب ، وتاتي مصر في المرتبة الثالثة حيث تنتج ١١٦ مليون طن وتعتبر هذه النفايات من اغني النفايات في محتوياتها من المواد الغذائية ومصادر الثروة الطبيعية.

جدول رقم (٢) : كميات روث الابقار (الف متر مكعب)

في الدول العربية

الدولة	كمية الروث بالالف متر
الاردن	٢ر١١٥
الامارات	٢ر١٤٢
البحرين	٤٥٨
تونس	٢٠ر٨٢٣
الجزائر	٤٢ر٩٠٦
جيبوتي	٥ر٦١٠
السعودية	٥ر٨٠٨
السودان	٧١٣ر٧٩٠
سوريا	٢٥ر٤٤٣
الصومال	١٦١ر٧٠٠
العراق	٤٦ر٢٠٠
عمان	٥ر٩٤٠
قطر	٣٣٦
الكويت	٦٦٠
لبنان	١ر٨٨١
ليبيا	٤ر٩٥٠
مصر	١١٦ر٧٢١
المغرب	١١٣ر٤٥٤
موريتانيا	٤٦ر٢٢٠
اليمن	٣٦ر٥٨٨
الجملة	١ر٣٥٣ر٩٩٥

وحيث انه لا يتم تربية الجاموس الا في ثلاثة دول فان روث الجاموس ينتج فقط في مصر والعراق وسوريا وتبلغ كمية روث الجاموس في مصر ٨٨ مليون متر مكعب بينما هي حوالي ٤ مليون متر مكعب في العراق و٣٥ الف متر مكعب في سوريا .(جدول رقم ٣). ويبلغ اجمالي ما ينتجة العالم العربي من روث جاموس ٩٢ مليون متر مكعب.

وتنتج كل الدول العربية دون استثناء روث الاغنام حيث تتصدر السودان كل الدول العربية في انتاج روث الاغنام حيث تتنج ١١٥ مليون متر مكعب تليها الجزائر حيث تنتج ٨٤ مليون متر مكعب ثم المغرب ٨١ مليون متر مكعب وتنتج البحرين اقل كمية وهي ١٠٨ الف متر مكعب (جدول رقم ٤).ويبلغ انتاج الدول العربية من روث الاغنام ٦٣٤ مليون متر مكعب.

وتتصدر الصومال الدول العربية في انتاج روث الجمال حيث تنتج ١٠٣ مليون متر مكعب يليها السودان ٤٢ مليون متر مكعب ثم موريتانيا ١٥ مليون متر مكعب (جدول رقم ٥).ويبلغ انتاج كل الدول العربية من روث الجمال ١٨٣ مليون متر مكعب.

وتتصدر المغرب كل الدول العربية في انتاج سبلة الخيل حيث تنتج ٢٤ مليون متر مكعب تليها مصر التي تنتج ٢٣ مليون متر مكعب ثم اليمن والسودان ١٠ مليون متر مكعب ويبلغ انتاج كل الدول العربية ١٠٠ مليون متر مكعب (جدول رقم ٦).

ويبلغ اجمالي كمية روث الماعز التي تنتج في الوطن العربي ٣٤٩ مليون متر مكعب ، تستاثر الصومال منها ب ١٠٢ مليون متر مكعب يليها السودان ٩٣ مليون متر مكعب والمغرب ٢٥ مليون متر مكعب .(جدول رقم ٧)

جدول رقم (٣) : كميات روث الجاموس (الف متر مكعب)

في الدول العربية

الدولة	كمية الروث بالالف متر
الاردن	٣
الامارات	–
البحرين	–
تونس	–
الجزائر	–
جيبوتي	–
السعودية	–
السودان	–
سوريا	٣٥
الصومال	–
العراق	٣٫٨٥٠
عمان	–
قطر	–
الكويت	–
لبنان	–
ليبيا	–
مصر	٨٨٫٤٤٥
المغرب	–
موريتانيا	–
اليمن	–
الجملة	٩٢٫٣٣٣

جدول رقم (٤) : كميات روث الخراف (الف متر مكعب)

في الدول العربية

الدولة	كمية الروث بالالف متر
الاردن	١٣٫٣٥٦
الامارات	١٫٣٥٩
البحرين	١٠٨
تونس	٣١٫٤٥٠
الجزائر	٨٤٫٤٥٥
جيبوتي	٢٫١٠٠
السعودية	٢٨٫٤٦٠
السودان	١١٥.٢١٥
سوريا	٧٥٫٩٧٠
الصومال	٦٩٫٠٠٠
العراق	٣٩٫٠٠٠
عمان	٩٧٥
قطر	٦٦٠
الكويت	٧٥٠
لبنان	١٫٠٢٥
ليبيا	٢٧٫٥٠٠
مصر	٢١٫٣٥٠
المغرب	٨١٫٣٤٠
موريتانيا	٢٢٫٠٠٠
اليمن	١٧٫٥٤٠
الجملة	٦٣٣٫٩١٥

جدول رقم (٥) : كميات روث الجمال (الف متر مكعب)

في الدول العربية

الدولة	كمية الروث بالالف متر
الاردن	٤٨٠
الامارات	١٫٨١١
البحرين	٢٨
تونس	٧٥٠
الجزائر	١٫٨٩٤
جيبوتي	٩٠٠
السعودية	٥٫٨٥٠
السودان	٤٢٫٤٣٥
سوريا	٧٥
الصومال	١٠٢٫٩٠٠
العراق	٦٠٠
عمان	١٫٣٥٠
قطر	٣٤٥
الكويت	٧٥
لبنان	–
ليبيا	٢٫٢٥٠
مصر	٣٫١٢٠
المغرب	٤٩٥
موريتانيا	١٤٫٨٥٠
اليمن	٢٫٤٩٠
الجملة	١٨٢٫٧٠٠

جدول رقم (٦) : كميات سبلة اخيول والحمير والبغال (الف متر مكعب)

في الدول العربية

الدولة	كمية الروث بالالف متر
الاردن	٨٥٠
الامارات	–
البحرين	٦٢
تونس	٥٫٥٩٥
الجزائر	٧٫٢٢٤
جيبوتي	–
السعودية	٧٫٦٨٠
السودان	١٠٫٥٤٥
سوريا	٤٫٣٣٥
الصومال	٧٥٠
العراق	٦٫٢٨٥
عمان	٣٩٠
قطر	–
الكويت	–
لبنان	٢٨٥
ليبيا	١٫٣٠٥
مصر	٢٣٫٨٠٥
المغرب	٢٤٫١٨٠
موريتانيا	٢٫٥٦٥
اليمن	١٠٫٣٩٥
الجملة	١٠٠٫٢٥٣

جدول رقم (٧) : كميات روث الماعز (الف متر مكعب)
في الدول العربية

الدولة	كمية الروث بالالف متر
الاردن	٥ر٣١٠
الامارات	٣ر٥١٢
البحرين	٨٥
تونس	٦ر٥٦٥
الجزائر	١٢ر٤٢٢
جيبوتي	٢ر٥٢٠
السعودية	١٦ر٧٥٠
السودان	٩٣ر٢٥٠
سوريا	٤ر٨١٥
الصومال	١٠٢ر٥٠٠
العراق	٦ر٧٥٠
عمان	٤ر٩٢٥
قطر	٥٠٠
الكويت	١٠٠
لبنان	٢ر٠٠٠
ليبيا	٦ر٠٠٠
مصر	٢٣ر٤٨٥
المغرب	٢٤ر٩٠٠
موريتانيا	١٦ر٥٥٠
اليمن	١٥ر٨٣٠
الجملة	٣٤٨ر٧٧٠

اما زرق الدواجن فتبلغ كمية الزرق المنتجة علي مستوي الوطن العربي ٩ مليون طن تنتج منها مصر ٩ر١ مليون طن تليها جيبوتي ٧ر١ مليون طن فالجزائر ٣ر١ مليون طن وتنتج كل الدول العربية زرق الدواجن دون استثناء بكميات تتراوح بين ١٢ الف متر مكعب و ٩ر١ مليون متر مكعب. (جدول رقم ٨).

مما سبق يتضح ان اجمالي النفايات الزراعية الحيوانية في الدول العربية قد بلغت ٠٠٠ر١٨٥ر٢٣١ر٢ متر مكعب (جدول ٩) وهي كميات مذهلة من النفايات يمكن ان تحقق عائدا للدول العربية يفوق الخيال اذا احسن ادارة تدويرها او اعادة استخدامها.

ولقد اختلفت الدول العربية في انتاجها من هذه النفايات جداول من ٩ – ٢٩)فبينما تصدرت السودان الدول العربية بانتاجها ٨٧٤ مليون متر مكعب (جدول رقم ١٦) ، تلتها الصومال ٤٣٧ مليون متر مكعب (جدول رقم ١٨) تلتها مصر ٢٧٩ مليون متر مكعب (جدول رقم ٢٥). ثم المغرب ٢٤٥ مليون متر مكعب (جدول رقم ٢٦). بينما تنتج سوريا والعراق وموريتانيا في حدود ١٠٠ مليون متر مكعب والجزائر ١٥٠ مليون متر مكعب وكانت اقل الدول العربية انتاجا هي دول الامارات والبحرين وقطر والكويت .

جدول رقم (٨) : كميات زرق الدواجن (الف متر مكعب)
في الدول العربية

الدولة	كمية الروث بالالف متر
الاردن	٣٩٠
الامارات	٤٨
البحرين	٢٤
تونس	٢٧٨
الجزائر	١٫٣٣٢
جيبوتي	١٫٦٥٠
السعودية	١٤٠
السودان	١١٤
سوريا	٣٣٦
الصومال	٢٤
العراق	٩٣٦
عمان	١٨
قطر	١٨
الكويت	١٢
لبنان	٣٥٤
ليبيا	٤٢٠
مصر	١٫٨٩٠
المغرب	٨٦٠
موريتانيا	٢٤
اليمن	٢١٠
الجملة	٩٫٢١٩

جدول رقم (٩) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالاردن (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٢٫١١٥
روث الجاموس	٣
روث الخراف	١٣٫٣٥٦
روث الجمال	٤٨٠
سبلة الخيل والحمير	٨٥٠
روث الماعز	٥٫٣١٠
زرق الدواجن	٣٩٠
الاجمالي	٢٢٫٥٠٤

جدول رقم (١٠) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالامارات (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٢ر١٤٢
روث الجاموس	-
روث الخراف	١ر٣٥٦
روث الجمال	١ر٨١١
سبلة الخيل والحمير	-
روث الماعز	٣ر٥١٢
زرق الدواجن	٤٨
الاجمالي	٨ر٨٧٢

جدول رقم (١١) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالبحرين (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٤٥٨
روث الجاموس	–
روث الخراف	١٠٨
روث الجمال	٢٨
سبلة الخيل والحمير	٦٢
روث الماعز	٨٥
زرق الدواجن	٢٤
الاجمالي	٧٦٥

جدول رقم (١٢) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بتونس (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٨٢٣ر٢٠
روث الجاموس	–
روث الخراف	٤٥٠ر٣١
روث الجمال	٧٥٠
سبلة الخيل والحمير	٥٩٥ر٥
روث الماعز	٥٦٥ر٦
زرق الدواجن	٢٧٨
الاجمالي	٤٦١ر٦٥

جدول رقم (١٣) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالسعودية (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٥ر٨٠٨
روث الجاموس	–
روث الخراف	٢٨ر٤٦٠
روث الجمال	٥ر٨٥٠
سبلة الخيل والحمير	٧ر٦٨٠
روث الماعز	١٦ر٧٥٠
زرق الدواجن	١٤٠
الاجمالي	٦٤ر٦٨٨

جدول رقم (١٤) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالجزائر (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٤٢٫٩٠٦
روث الجاموس	-
روث الخراف	٨٤٫٤٥٥
روث الجمال	١٫٨٩٤
سبلة الخيل والحمير	٧٫٢٢٤
روث الماعز	١٢٫٤٢٢
زرق الدواجن	١٫٣٣٢
الاجمالي	١٥٠٫٢٣٣

جدول رقم (١٥) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بجيبوتي (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٦١٠ر٥
روث الجاموس	–
روث الخراف	١٠٠ر٢
روث الجمال	٩٠٠
سبلة الخيل والحمير	–
روث الماعز	٥٢٠ر٢
زرق الدواجن	٦٥٠ر١
الاجمالي	٧٨٠ر١٢

جدول رقم (١٦) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالسودان (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٧١٢ر٧٩٠
روث الجاموس	-
روث الخراف	١١٥ر٢١٥
روث الجمال	٤٢ر٤٣٥
سبلة الخيل والحمير	١٠ر٥٤٥
روث الماعز	٩٣ر٢٥٠
زرق الدواجن	١١٤
الاجمالي	٩٧٤ر٣٤٩

جدول رقم (١٧) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بسوريا (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٢٥٫٤٤٢
روث الجاموس	٣٥
روث الخراف	٧٥٫٩٧٠
روث الجمال	٧٥
سبلة الخيل والحمير	٤٫٣٣٥
روث الماعز	٤٫٨١٥
زرق الدواجن	٣٣٦
الاجمالي	١١١٫٠٠٨

قيلفنا ورنه	يته سفالالب شروباا قيمة
رلقبالا شرى	٠٠٧،١٣١
رسهولجاا شرى	–
سفالضاا شرى	٠٠٠،م٣
رالمجاا شرى	٠٠م،٢٠١
رليضاا قلبس	
يمصاا	٠٥٧
نحلاا شرى	٠٠٥،٢٠١
نجاامعاا قن	٣٢
يالمجلاا	٣٧٨،٣٦٣

جدول رقم (١٩) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالعراق (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٤٦٫٢٠٠
روث الجاموس	٣٫٨٥٠
روث الخراف	٣٩٫٠٠٠
روث الجمال	٦٠٠
سبلة الخيل والحمير	٦٫٢٨٥
روث الماعز	٦٫٧٥٠
زرق الدواجن	٩٣٦
الاجمالي	١٠٣٫٦٢١

جدول رقم (٢٠) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بعمان (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٥ر٩٤٠
روث الجاموس	–
روث الخراف	٩٧٥
روث الجمال	١ر٣٥٠
سبلة الخيل والحمير	٣٩٠
روث الماعز	٤ر٩٢٥
زرق الدواجن	١٨
الاجمالي	١٣ر٥٩٨

جدول رقم (٢١) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بقطر(الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٣٣٦
روث الجاموس	–
روث الخراف	٦٦٠
روث الجمال	٣٤٥
سبلة الخيل والحمير	–
روث الماعز	٥٠٠
زرق الدواجن	١٨
الاجمالي	١٫٨٥٩

جدول رقم (٢٢) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالكويت (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٦٦٠
روث الجاموس	–
روث الخراف	٧٥٠
روث الجمال	٧٥
سبلة الخيل والحمير	–
روث الماعز	١٠٠
زرق الدواجن	١٢
الاجمالي	٥٩٧ر١

جدول رقم (٢٣) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بلبنان (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	١٫٨٨١
روث الجاموس	–
روث الخراف	١٫٠٢٥
روث الجمال	–
سبلة الخيل والحمير	٢٨٥
روث الماعز	٢٠٠٠
زرق الدواجن	٣٥٤
الاجمالي	٥٫٥٤٥

جدول رقم (٢٤) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بليبيا (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٤٫٩٥٠
روث الجاموس	-
روث الخراف	٢٧٫٥٠٠
روث الجمال	٢٫٢٥٠
سبلة الخيل والحمير	١٫٣٠٥
روث الماعز	٦٠٠٠
زرق الدواجن	٤٢٠
الاجمالي	٤٢٫٤٢٥

جدول رقم (٢٥) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بمصر (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	١١٦ر٧٢١
روث الجاموس	٨٨ر٤٤٥
روث الخراف	٢١ر٣٥٠
روث الجمال	٣ر١٢٠
سبلة الخيل والحمير	٢٣ر٨٠٥
روث الماعز	٢٣ر٤٨٥
زرق الدواجن	١ر٨٩٠
الاجمالي	٢٧٨ر٨١٦

جدول رقم (٢٦) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بالمغرب (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	١١٣ر٤٥٤
روث الجاموس	-
روث الخراف	٨١ر٣٤٠
روث الجمال	٤٩٥
سبلة الخيل والحمير	٢٤ر١٨٠
روث الماعز	٢٤ر٩٠٠
زرق الدواجن	٨٦٠
الاجمالي	٢٤٥ر٢٢٩

جدول رقم (٢٧) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بموريتانيا (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٤٦٫٢٢٠
روث الجاموس	–
روث الخراف	٢٢٫٠٠٠
روث الجمال	١٤٫٨٥٠
سبلة الخيل والحمير	٢٫٥٦٥
روث الماعز	١٦٫٥٥٠
زرق الدواجن	٢٤
الاجمالي	١٠٢٫٢٠٩

جدول رقم (٢٨) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة باليمن (الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	٣٦ر٥٨٨
روث الجاموس	-
روث الخراف	١٧ر٥٤٠
روث الجمال	٢ر٤٩٠
سبلة الخيل والحمير	١٠ر٣٩٥
روث الماعز	١٥ر٨٣٠
زرق الدواجن	٢١٠
الاجمالي	٨٣ر٠٥٣

جدول رقم (٢٩) : كمية نفايات الحيوانات المنتجة بكل الدول العربية

(الف متر مكعب)

نوع النفاية	كمية الروث بالالف متر
روث الابقار	١٫٣٥٣٫٩٩٥
روث الجاموس	٩٢٫٣٣٣
روث الخراف	١٣٣٫٩١٥
روث الجمال	١٨٢٫٧٠٠
سبلة الخيل والحمير	١٠٠٫٢٥٣
روث الماعز	٣٤٨٫٧٧٠
زرق الدواجن	٩٫٢١٩
الاجمالي	٢٫٢٢١٫١٨٥

ثانيا : مخلفات المحاصيل

يلعب النشاط الزراعي دورا هاما في دخل العديد من الدول العربية فالمعروف ان الوطن العربي يزرع مساحة تربو علي ٥٤٫٦ مليون هكتار ، وتبلغ مساحة الذرة الشامية ١٫٦ مليون هكتار تزرع في ١١ دولة تحظي مصر بزراعة اكبر مساحة تبلغ ٨٠٨ الف فدان وتبلغ كميات الحطب الكلية الناتجة من زراعة الذرة في الدول العربية بما يوازي سبعة مليون طن بالاضافة الي مليون طن قوالح (جدول رقم ٣٠ و ٣١).

كما ان العالم العربي يزرع سنويا حوالي ٩٫٧ مليون هكتار شعير تنتج حوالي ٤٠ مليون طن تبن (جدول رقم ٣٢). في حين يزرع العالم العربي ١١٫٧ مليون هكتار قمح تنتج ٥٧٫٦ مليون طن تبن قمح (جدول رقم ٣٣).

ورغم ان الارز لا يزرع الا في ستة دول عربية في مساحة قدرها ٥٨٤ الف هكتار الا ان حصيلة النفايات الناتجة في صورة قش ارز ، تعادل ٣٫٤ مليون طن قش سنويا بالاضافة الي ٧٩٤ الف طن سرس ارز و ٣٢١ الف طن نخالة ارز. (جدول رقم ٣٤ و ٣٥ و٣٦) .

وتزرع الذرة الرفيعة في ١١ دولة في مساحة اجمالية ٤٧٢٥ الف هكتار تزرع اكثر من ثلاثة ارباع المساحة السودان، ويبلغ اجمالي انتاج النفايات ٣٩٫٥ مليون طن نفايات. (جدول رقم ٣٧).

وتتخصص ثلاثة دول في زراعة القطن هي السودان ومصر وسوريا بالاضافة الي اربعة دول اخري هي الصومال والعراق والمغرب واليمن تزرعه في مساحات صغيرة، ويبلغ انتاج الدول العربية من نفايات محصول القطن ماقيمته ٢٫٦ مليون طن. (جدول رقم ٣٨).

وتزرع احدي عشرة دولة عربية قصب السكر في مساحة قدرها ٢١٣ الف هكتار ، تتصدرهم مصر من حيث كبر المساحة يليها السودان. وتبلغ كمية النفايات الخضراء (الزعازيع) الناتجة علي مستوي العالم العربي ٩ر٥ مليون طن. (جدول رقم ٣٩).بالاضافة الي كمية من مصاصة القصب تقدر ب ٨ر٢ مليون طن بالاضافة الي كميات من الاوراق الجافة تعادل نصف مليون طن. (جدول ٤٠ و ٤١)

وتزرع الفول معظم الدول العربية في مساحة اجمالية قدرها ٣٥٥ الف هكتار وتبلغ كمية النفايات في صورة تبن فول حوالي ٣ر١ مليون طن (جدول رقم ٤٢) ، وتتصدر مصر والمغرب كل الدول في المساحة المنزرعة.

وتزرع الفاصوليا مجموعة كبيرة من الدول العربية في مساحة اجمالية تصل الي ٦٧ الف فدان تنتج سنويا ما يقدر ب ١٩٠ الف طن نفايات (جدول رقم ٤٣).

وتقدر المساحة التي تزرع حمص بما يوازي ٢٢٣ الف هكتار وتبلغ كمية التين الناتج منها حوالي مليون طن كما هو وارد في الجدول رقم ٤٤.

بينما يزرع الوطن العربي ١٦٦ الف هكتار من العدس وينتج فقط ١٥٠ الف طن من تبن العدس (جدول رقم ٤٥).

كما يزرع الوطن العربي ٢٨١ الف هكتار فول سوداني تنتج ٨٤٣ الف طن من النفايات النباتية في صورة قشر ونباتات جافة (جدول ٤٦).

ويزرع الوطن العربي ٦٤٥ الف هكتار من السمسم و ٣٣٥ الف هكتار من عباد الشمس وينتج كل محصول حوالي ٢ مليون طن من النفايات العضوية. (جدول ٤٧ و ٤٨).

جدول رقم (٣٠) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الذرة الشامية (قوالح) (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	١ر٠٠	٦ر٠
السعودية	٣ر٠٠	١ر٩
السودان	٢٥ر٢٠	١٦ر١
سوريا	٦٠ر٢٩	٣٨ر٦
الصومال	١٠٠ر٠٠	٦٤ر٠
العراق	١١٣ر٠٠	٧٢ر٣
عمان	–	–
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	–	–
ليبيا	٠ر٥٠	٣ر.
مصر	٨٠٨ر٤٦	٥٥٥ر٨
المغرب	٣٨٥ر١٠	٢٤٦ر٥
موريتانيا	٣ر٥٤	٢ر٢
اليمن	٣٨ر٣٣	٢٤ر٥
الجملة	١ر٥٩٨ر٤٢	١٠٢٢ر٩

جدول رقم (٣١ : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الذرة الشامية (حطب)
(بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن		–
الامارات		–
تونس		–
الجزائر		٤ر٤
السعودية		٢ر١٣
السودان		٨ر١١٠
سوريا		٣ر٢٦٥
الصومال		٠ر٤٤٠
العراق		٢ر٤٩٧
عمان		–
فلسطين		–
قطر		–
الكويت		–
لبنان		–
ليبيا		٢ر٢
مصر		٢ر٣٨٢١
المغرب		٤ر١٦٩٤
موريتانيا		٦ر١٥
اليمن		٦ر١٦٨
الجملة		٠ر٧٠٣٣

جدول رقم (٣٢) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الشعير (بالالف طن)

في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	٢٢ر٥٧	٩٣ر٩
الامارات	–	–
تونس	٥٨٩ر٠٠	٢٤٥٠ر٢
الجزائر	١ر٥٥٦ر٠٠	٦٤٧٢ر٩
السعودية	٨٥ر٠٠	٣٥٣ر٦
السودان	–	–
سوريا	٢٢٣٣ر١٢	٩٢٨٩و٧
الصومال	–	–
العراق	٢ر٤٠٤ر٥٠	٩٩٩٤ر٤
عمان	٠ر٢٥	١ر١
فاسطين	١٥ر٠٠	٦٢ر٤
قطر	٠ر٨٠	٣ر٧
الكويت	–	–
لبنان	١١ر٤١	٤٧ر٥
ليبيا	٣٠٠ر٠٠	١٢٤٨ر.
مصر	٦٤ر٥٥	٢٦٨ر٥
المغرب	٢٣٥٦ر٥٠	٩٨٠٤ر٧
موريتانيا	–	–
اليمن	٤٢ر٠٨	١٧٥ر١
الجملة	٩ر٦٨١ر٢٧	٤٠ر٢٧٤ر١

جدول رقم (٣٣) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة القمح (بالالف طن)
في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	٥٠ر٦٤	٢٤٩ر٦
الامارات	١ر٥٥	٧ر٦
تونس	١ر٠٧٢ر٥٠	٥٢٨٧ر٤
الجزائر	١٧٢٩ر٠٠	٨٥٢٣ر٩
السعودية	٧٤٠ر٠٠	٣٦٤٨ر٢
السودان	٤٦٢ر٨٤	٢٢٨١ر٨
سوريا	١ر٢٦٨ر٦٣	٦٢٥٤ر٣
الصومال	١ر٨٠	٨ر٨
العراق	٢ر٥١٧ر٢٥	١٢٤١٠ر٠
عمان	٠ر٥٢	٢ر٦
فاسطين	٢٠ر٠٠	٩٨ر٦
قطر	٠ر٢٩	١ر٤
الكويت	–	–
لبنان	٢٦ر٢٨	١٢٩ر٥
ليبيا	١٣٠ر٠٠	٦٤٠ر٠
مصر	٩٣٠ر٣٣	٤٥٨٦ر٥
المغرب	٢٦٤١ر٣٠	١٣٠٢١ر٦
موريتانيا	٠ر٥٠	٢ر٥
اليمن	٨٦ر٥٦	٤٢٦ر٧
الجملة	١١ر٦٧٩ر٩٩	٥٧ر٥٨٢ر٣

جدول رقم (٣٤) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الارز (قش) (بالالف طن)
في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	–	–
السودان	٠ر٢٩	١ر٧
سوريا	–	–
الصومال	٤ر٠٠	٢٣ر١
العراق	٩٦ر٢٥	٥٥٦ر٣
عمان	–	–
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	–	–
ليبيا	–	–
مصر	٤٦٢ر٢٧	٢٦٧١ر٩
المغرب	٦ر٤٠	٣٦ر٩
موريتانيا	١٤ر٨٢	٨٥ر٦
اليمن	–	–
الجملة	٥٨٤ر٠٣	٣٣٧٥ر٧

جدول رقم (٣٥) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الارز (قشرة ارز) (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	–	·–
السودان	٢٩ر٠	٤ر٠
سوريا	–	–
الصومال	٠٠ر٤	٤ر٥
العراق	٢٥ر٩٦	٩ر١٣٠
عمان	–	–
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	–	–
ليبيا	–	–
مصر	٢٧ر٤٦٢	٧ر٦٢٨
المغرب	٤٠ر٦	٧ر٨
موريتانيا	٨٢ر١٤	٢ر٢٠
اليمن	–	–
الجملة	٠٣ر٥٨٤	٢ر٧٩٤

جدول رقم (٣٦) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الارز (نخالة)
(بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	–	–
السودان	٢٩ر٠	٢ر٠
سوريا	–	–
الصومال	٠٠ر٤	٢ر٢
العراق	٢٥ر٩٦	٩ر٥٢
عمان	–	–
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	–	–
ليبيا	–	–
مصر	٢٧ر٤٦٢	٢ر٢٥٤
المغرب	٤٠ر٦	٥ر٣
موريتانيا	٨٢ر١٤	١ر٨
اليمن	–	–
الجملة	٠٣ر٥٨٤	٢ر٣٢١

جدول رقم (٣٧) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الذرة الرفيعة (بالالف طن)
في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	١٦٣ر٠٠	١٣٦١ر٠
السودان	٣ر٤٢٠ر٩٠	٢٨ر٥٦٤ر٠
سوريا	٦ر٩١	٥٧ر٧
الصومال	٣٥٠ر٠٠	٢٩٢٢ر٥
العراق	٣ر٥٠	٢٩ر٢
عمان	٠ر٨٦	٧ر٢
فاسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	–	–
ليبيا	٢ر٥٠	٢٠ر٩
مصر	١٣٥ر٩٦	١١٣٥ر٣
المغرب	٣٢ر٦٠	٢٧٢ر٢
موريتانيا	١٣٦ر٧٨	١١٤٢ر١
اليمن	٤٧٢ر٨٤	٣٩٤٨ر٢
الجملة	٤٧٢٥ر٨٥	٣٩ر٤٦٠ر٨

جدول رقم (٣٨) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة القطن (بالالف طن) في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	-	-
الامارات	-	-
تونس	-	-
الجزائر	-	-
السعودية	-	-
السودان	١٨٣ر٩٦	٦٦٢ر٢
سوريا	١٧٠ر٤٤	٦١٣ر٦
الصومال	٨ر٠٠	٢٨ر٨
العراق	٥ر٠٠	١٨ر٠
عمان	-	-
فلسطين	-	-
قطر	-	-
الكويت	-	-
لبنان	-	-
ليبيا	-	-
مصر	٣٥٧ر٤٢	١٢٨٦ر٧
المغرب	٤ر٤٠	١٥ر٨
موريتانيا	-	-
اليمن	٩ر٤٥	٣٤ر٠
الجملة	٧٣٨ر٧٦	٢ر٦٢٩ر٢

جدول رقم (٣٩) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة قصب السكر (زعازيع خضراء) (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	–	–
السودان	٨٠ر٠٠	٢٢٠٨ر٠
سوريا	٠ر٠٥	١ر٤
الصومال	٧ر٠٠	١٩٣ر٢
العراق	٠ر٥٠	١٤ر٣
عمان	٠ر٠٤	١ر١
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	٠ر١٢	٣ر٣
ليبيا	–	–
مصر	١١٠ر٥٤	٣٠٥٠ر٩
المغرب	١٥ر٠٠	٤١٤ر٠
موريتانيا	–	–
اليمن	–	–
الجملة	٢١٣ر٢٥	٥٨٨٥ر٧

جدول رقم (٤٠) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة القصب (مصاصة القصب) (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	–	–
السودان	٨٠ر٠٠	١٠٦٥ر٠
سوريا	٠ر٠٥	٠ر٦
الصومال	٧ر٠٠	٩٢ر٤
العراق	٠ر٥٠	٦٥ر-
عمان	٠ر٠٤	٠ر٥
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	٠ر١٢	١ر٦
ليبيا	–	–
مصر	١١٠ر٥٤	١٤٥٩ر١
المغرب	١٥ر٠٠	١٩٨ر٠
موريتانيا	–	–
اليمن	–	–
الجملة	٢١٣ر٢٥	٢ر٨١٤ر٩

جدول رقم (٤١) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة القصب (اوراق جافة)
(بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	–	–
السودان	٨٠ر٠٠	١٩٢
سوريا	٠ر٠٥	٠ر٠١
الصومال	٧ر٠٠	١٦ر٨
العراق	٠ر٥٠	١ر٢
عمان	٠ر٠٤	٠ر٠٩
فاسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	٠ر١٢	٠ر٢٨
ليبيا	–	–
مصر	١١٠ر٥٤	٢٦٥ر٣
المغرب	١٥ر٠٠	٣٦ر٠
موريتانيا	–	–
اليمن	–	–
الجملة	٢١٣ر٢٥	٥١١ر٨

جدول رقم (٤٢) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الفول الجاف (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	٠ر٤٠	١ر١
الامارات	-	-
تونس	٤٧ر٣٠	١١٣ر٩
الجزائر	٤٨ر٠٠	١٣٥ر٨
السعودية	-	-
السودان	٢٩ر٤٠	٨٣ر٢
سوريا	٥ر٧٢	١٦ر٢
الصومال	-	-
العراق	١٠ر٥٠	٢٩ر٧
عمان	-	-
فلسطين	٠ر٧٠	١ر٩
قطر	-	-
الكويت	-	-
لبنان	-	-
ليبيا	٩ر٦٠	٢٧ر٢
مصر	١٣٦ر٩٢	٣٨٧ر٥
المغرب	١٧٨ر٥٠	٥٠٥ر٢
موريتانيا	-	-
اليمن	٣ر٠٧	٨ر٧
الجملة	٤٧٠ر١١	١٣٣٠ر٤

جدول رقم (٤٣) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الفاصوليا الجافة (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	١٫٩٦	٥٫٦
الجزائر	٣٫٤٠	٨٫٥
السعودية	–	–
السودان	١٫٦٨	٤٫٨
سوريا	١٫٤٦	٣٫٩
الصومال	٣٨٫٠٠	١٠٧٫٥
العراق	–	–
عمان	–	–
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	١٫٩٤	٥٫٥
ليبيا	–	–
مصر	٨٫٤٠	٢٣٫٨
المغرب	٨٫٥٠	٢٤٫١
موريتانيا	–	–
اليمن	١٫٨٧	٥٫٣
الجملة	٦٧٫٢١	١٩٠٫٢

جدول رقم (٤٤) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الحمص الجاف (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	٣ر٢٦	١٥ر٦
الامارات	–	–
تونس	٣٤ر٧٠	١٦٥ر٢
الجزائر	٤٥ر٠٠	٢١٤ر٢
السعودية	–	–
السودان	٠ر٨٤	٤ر٠
سوريا	٤٣ر٤٤	٢٠٦ر٨
الصومال	–	–
العراق	٠ر٧٥	٣ر٦
عمان	–	–
فلسطين	١ر٨٠	٨ر٦
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	٤ر٣٩	٢١ر٠
ليبيا	–	–
مصر	٥ر٠٤	١٩ر٢
المغرب	٨٤ر٢٠	٤٠٠ر٨
موريتانيا	–	–
اليمن	–	–
الجملة	٢٢٣ر٤٢	١ر٠٦٣ر٥

جدول رقم (٤٥) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة العدس (بالالف طن) في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	٣ر٤٠	٣ر١
الامارات	–	–
تونس	٣ر٩٤	٣ر٦
الجزائر	٦ر٠٠	٥ر٤
السعودية	–	–
السودان	–	–
سوريا	٨٢ر٥٢	٧٤ر٣
الصومال	–	–
العراق	٠ر٥٠	٠ر٤
عمان	–	–
فلسطين	٤ر٠٠	٣ر٦
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	٥ر٨٣	٥ر٢
ليبيا	–	–
مصر	٥ر٠٤	٤ر٥
المغرب	٤٧ر٦٠	٤٢ر٨
موريتانيا	–	–
اليمن	٧ر٧٥	٧ر٠
الجملة	١٦٦ر٥٨	١٤٩ر٩

جدول رقم (٤٦) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة الفول السوداني (بالالف طن)

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	٢ر٠٠	٦ر٠
السعودية	–	–
السودان	٢٢٣ر٠٢	٦٦٩ر١
سوريا	١٠ر٩٢	٣٢ر٨
الصومال	٢ر٤٠	٧ر٢
العراق	٠ر١٣	٠ر٤
عمان	–	–
فاسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	٢ر٥٢	٧ر٦
ليبيا	٧ر٥٠	٢٢ر٥
مصر	١٢ر١٨	٣٦ر٥
المغرب	١٧ر٧٠	٥٣ر١
موريتانيا	٢ر٧٠	٨ر١
اليمن	–	–
الجملة	٢٨١ر٠٧	٨٤٣ر٢

جدول رقم (٤٧) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة السمسم (بالالف طن)

في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	٤٠ر٠	٣ر١
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	٩٠ر٣	٥ر١٢
السودان	٦٨ر٤٦٣	٨ر١٤٨٣
سوريا	٨١ر٢١	٨ر٦٩
الصومال	٠٠ر٨٥	٠ر٢٧٢
العراق	٠٠ر٢٣	٦ر٧٣
عمان	–	–
فلسطين	٠٠ر١	٢ر٣
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	–	–
ليبيا	–	–
مصر	٩٤ر٢٣	٦ر٧٦
المغرب	–	–
موريتانيا	–	–
اليمن	٠٠ر٢٣	٦ر٧٣
الجملة	٧٣ر٦٤٥	٣ر٢٠٦٦

جدول رقم (٤٨) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة عباد الشمس (بالالف طن)
في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	١٠ر٠	٦ر٠
السعودية	–	–
السودان	٩٨ر٢٨	٥٨٩ر٧
سوريا	٤ر٦٥	٢٧ر٩
الصومال	–	–
العراق	٢٠ر٠٠	١٢٠ر٠
عمان	–	–
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	١١ر٠	٧ر٠
ليبيا	–	–
مصر	١٧ر٦٤	١٠٥ر٨
المغرب	١٩٥ر٠٠	١١٧٠ر٠
موريتانيا	–	–
اليمن	–	–
الجملة	٣٣٥ر٧٨	٢٠١٤ر٧

جدول رقم (٤٩) : كميات النفايات الزراعية الناتجة من زراعة فول الصويا (بالالف طن) في الدول العربية

الدولة	المساحة بالالف هكتار	كمية النفايات بالالف طن
الاردن	–	–
الامارات	–	–
تونس	–	–
الجزائر	–	–
السعودية	–	–
السودان	–	–
سوريا	٤ر٥٠	١٠ر٨
الصومال	–	–
العراق	١ر٠٠	٢ر٤
عمان	–	–
فلسطين	–	–
قطر	–	–
الكويت	–	–
لبنان	–	–
ليبيا	–	–
مصر	٤٢ر٤٢	١٠١ر٨
المغرب	–	–
موريتانيا	–	–
اليمن	–	–
الجملة	٤٧ر٩٢	١١٥ر٠

وتزرع ثلاثة دول عربية فقط ٤٧ الف هكتار من فول الصويا ينتج عنها ١١٥ الف طن من النفايات العضوية الجافة. (جدول ٤٨) .

وتتصدر السودان كل الدول العربية في انتاجها من النفايات العضوية الناتجة من المحاصيل حيث تقدر ب ٩ر٣٥ الف طن (جدول رقم ٥٤) يليها في ذلك المغرب التي تنتج ٢٨ الف طن (جدول رقم ٦٤) ، ثم العراق التي تنتج ٢٤ الف طن (جدول رقم ٥٧) يعقبها في الانتاج مصر التي تنتجة سنويا ٧ر٢٠ الف طن (جدول رقم ٦٣). وتتفاوت بقية الدول العربية في انتاجها من هذه النفايات كما هو وارد بالجداول من ٤٩- ٦٧).

وبالتالي تبلغ جملة كمية النفايات الزراعية الناتجة من المحاصيل الحقلية ٥ر١٦٩ مليون طن يضاف اليها نفايات الخضر والفاكهة. وبالتالي يصبح جملة النفايات الزراعية حوالي ٣٠٠ مليون طن .

جدول رقم (٥٠) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في الاردن (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٢٤٩ر٦
تبن شعير	٩٢ر٩
حطب اذرة	–
قوالح اذرة	–
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	–
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	١ر١
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	١٥ر٦
تبن عدس	٣ر١
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	١ر٣
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٣٦٣ر٦

جدول رقم (٥١) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في الامارات (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٦ر٧
تبن شعير	–
حطب اذرة	–
قوالح اذرة	–
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	–
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	–
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	–
تبن عدس	–
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	–
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٦ر٧

جدول رقم (٥٢) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في تونس (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٥٢٨٧٫٤
تبن شعير	٢٤٥٠٫٢
حطب اذرة	–
قوالح اذرة	–
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	–
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	١١٣٫٩
تبن فاصوليا	٥٫٦
تبن حمص	١٦٥٫٢
تبن عدس	٣٫٦
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	–
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٨٠٢٥٫٩

جدول رقم (٥٣) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في الجزائر (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٨٥٢٣ر٩
تبن شعير	٦٤٧٢ر٩
حطب اذرة	٤ر٤
قوالح اذرة	٦ر٠
قش ارز	-
سرس ارز	-
نخالة ارز	-
حطب اذرة رفيعة	-
حطب قطن	-
زعازيع قصب خضراد	-
مصاصة قصب	-
اوراق قصب جافة	-
تبن فول	١٣٥ر٨
تبن فاصوليا	٨ر٥
تبن حمص	٢١٤ر٢
تبن عدس	٥ر٢
نفايات فول سوداني	٦ر٠
نفايات سمسم	-
نفايات عباد شمس	٦ر٠
نفايات فول صويا	-
الجملة	١٥٣٧٢ر١

جدول رقم (٥٤) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في السعودية(الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٢ر٣٦٤٨
تبن شعير	٦ر٣٥٣
حطب اذرة	٢ر١٣
قوالح اذرة	٩ر١
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	١٣٦١
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	–
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	–
تبن عدس	–
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	٥ر١٢
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٥ر٤١٦٥

جدول رقم (٥٥) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في السودان (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٢٢٨١٫٨
تبن شعير	–
حطب اذرة	١١٠٫٨
قوالح اذرة	١٦٫١
قش ارز	١٫٧
سرس ارز	٠٫٤
نخالة ارز	٠٫٢
حطب اذرة رفيعة	٢٨٫٥٦٤٫٠
حطب قطن	٦٦٢٫٢
زعازيع قصب خضراد	٢٢٠٨٫٠
مصاصة قصب	١٠٦٥٫٠
اوراق قصب جافة	١٩٢٫٠
تبن فول	٨٣٫٢
تبن فاصوليا	٤٫٨
تبن حمص	٤٫٠
تبن عدس	–
نفايات فول سوداني	٦٦٩٫١
نفايات سمسم	١٢٫٥
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٣٥٨٧٥٫٨

جدول رقم (٥٦) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في سوريا (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٦٢٥٤ر٣
تبن شعير	٩٢٨٩ر٧
حطب اذرة	٢٦٥ر٢
قوالح اذرة	٣٨ر٦
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	٥٧ر٧
حطب قطن	٦١٣ر٦
زعازيع قصب خضراد	١ر٤
مصاصة قصب	٠ر٦
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	١٦ر٢
تبن فاصوليا	٣ر٩
تبن حمص	٢٠٦ر٨
تبن عدس	٧٤ر٣
نفايات فول سوداني	٣٢ر٨
نفايات سمسم	٦٩ر٨
نفايات عباد شمس	٢٧ر٩
نفايات فول صويا	١٠ر٨
الجملة	١٦ر٩٦٣ر٦

جدول رقم (٥٧) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في الصومال (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٨ر٨
تبن شعير	–
حطب اذرة	٠ر٤٤٠
قوالح اذرة	٠ر٦٤
قش ارز	١ر٢٣
سرس ارز	٤ر٥
نخالة ارز	٢ر٢
حطب اذرة رفيعة	٥ر٢٩٢٢
حطب قطن	٨ر٢٨
زعازيع قصب خضراد	٢ر١٩٣
مصاصة قصب	٤ر٩٢
اوراق قصب جافة	٨ر١٦
تبن فول	–
تبن فاصوليا	٥ر١٠٧
تبن حمص	–
تبن عدس	–
نفايات فول سوداني	٢ر٧
نفايات سمسم	٠ر٢٧٢
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٩ر٤١٨٣

جدول رقم (٥٨) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في العراق (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	١٢٤١٠ر٠
تبن شعير	٩٩٩٤ر٤
حطب اذرة	٤٩٧ر٢
قوالح اذرة	٧٢ر٢
قش ارز	٥٥٦ر٣
سرس ارز	١٢٠ر٩
نخالة ارز	٥٢ر٩
حطب اذرة رفيعة	٢٩ر٢
حطب قطن	١٨ر٠
زعازيع قصب خضراد	١٤ر٣
مصاصة قصب	٦٥ر٠
اوراق قصب جافة	١ر٢
تبن فول	٢٩ر٧
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	٣ر٦
تبن عدس	٠ر٤
نفايات فول سوداني	٠ر٤
نفايات سمسم	٧٢ر٦
نفايات عباد شمس	١٢٠ر٠
نفايات فول صويا	٢ر٤
الجملة	٢٤ر٠٦٠ر٧

جدول رقم (٥٩) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في فلسطين (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٩٨٫٦
تبن شعير	٦٢٫٤
حطب اذرة	–
قوالح اذرة	–
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	–
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	١٫٩
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	٨٫٦
تبن عدس	٣٫٦
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	٣٫٢
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	١٧٨٫٣

جدول رقم (٦٠) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في عمان(الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٦ر٢
تبن شعير	١ر١
حطب اذرة	–
قوالح اذرة	–
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	٢ر٧
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	١ر١
مصاصة قصب	٥ر٠
اوراق قصب جافة	١ر٠
تبن فول	–
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	–
تبن عدس	–
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	–
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٦ر١٢

جدول رقم (٦١) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في قطر (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	١ر٤
تبن شعير	٣ر٧
حطب اذرة	–
قوالح اذرة	–
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	–
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	–
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	–
تبن عدس	–
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	–
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٥ر١

جدول رقم (٦٢) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في لبنان (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٥ر١٢٩
تبن شعير	٥ر٤٧
حطب اذرة	–
قوالح اذرة	–
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	–
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	٣ر٣
مصاصة قصب	٦ر١
اوراق قصب جافة	٣ر٠
تبن فول	–
تبن فاصوليا	٥ر٥
تبن حمص	٠ر٢١
تبن عدس	٢ر٥
نفايات فول سوداني	٦ر٧
نفايات سمسم	–
نفايات عباد شمس	٧ر٠
نفايات فول صويا	–
الجملة	٢ر٢٢٢

جدول رقم (٦٣) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في ليبيا (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٦٤٠ر٠
تبن شعير	١٢٤٨ر٠
حطب اذرة	٢ر٢
قوالح اذرة	٣ر٠
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	٢٠ر٩
حطب قطن	–
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	٢٧ر٢
تبن فاصوليا	–
تبن حمص	–
تبن عدس	–
نفايات فول سوداني	٢٢ر٥
نفايات سمسم	–
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	١٩٦١ر١

جدول رقم (٦٤) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في مصر (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٤٥٨٦ر٥
تبن شعير	٢٦٨ر٥
حطب اذرة	٣٨٢١ر٢
قوالح اذرة	٥٥٥ر٨
قش ارز	٢٦٧١ر٩
سرس ارز	٦٢٨ر٧
نخالة ارز	٢٥٤ر٢
حطب اذرة رفيعة	١١٣٥ر٣
حطب قطن	١٢٨٦ر٧
زعازيع قصب خضراد	٣٠٥٠ر٩
مصاصة قصب	١٤٥٩ر١
اوراق قصب جافة	٢٦٥ر٣
تبن فول	٣٨٧ر٥
تبن فاصوليا	٢٣ر٨
تبن حمص	١٩ر٢
تبن عدس	٤ر٥
نفايات فول سوداني	٣٦ر٥
نفايات سمسم	٧٦ر٦
نفايات عباد شمس	١٠٥ر٨
نفايات فول صويا	١٠١ر٨
الجملة	٢٠ر٧٣٩ر٨

جدول رقم (٦٥) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في المغرب (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	١٣٠٢١ر٦
تبن شعير	٩٨٠٤ر٧
حطب اذرة	١٦٩٤ر٤
قوالح اذرة	٢٤٦ر٥
قش ارز	٢٦ر٩
سرس ارز	٨ر٧
نخالة ارز	٣ر٥
حطب اذرة رفيعة	٢٧٢ر٢
حطب قطن	١٥ر٨
زعازيع قصب خضراد	٤١٤ر٠
مصاصة قصب	١٩٨ر٠
اوراق قصب جافة	٣٦ر٠
تبن فول	٥٠٥ر٢
تبن فاصوليا	٢٤ر١
تبن حمص	٤٠٠ر٨
تبن عدس	٤٢ر٨
نفايات فول سوداني	٥٣ر١
نفايات سمسم	–
نفايات عباد شمس	١١٧٠ر٠
نفايات فول صويا	–
الجملة	٢٧ر٩٣٨ر٣

جدول رقم (٦٦) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في موريتانيا (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٥ر٢
تبن شعير	-
حطب اذرة	٦ر١٥
قوالح اذرة	٢ر٢
قش ارز	٦ر٨٥
سرس ارز	٢ر٢٠
نخالة ارز	١ر٨
حطب اذرة رفيعة	١ر١١٤٢
حطب قطن	-
زعازيع قصب خضراد	-
مصاصة قصب	-
اوراق قصب جافة	-
تبن فول	-
تبن فاصوليا	-
تبن حمص	-
تبن عدس	-
نفايات فول سوداني	١ر٨
نفايات سمسم	-
نفايات عباد شمس	-
نفايات فول صويا	-
الجملة	٤ر٢٨٤ر١

جدول رقم (٦٧) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في اليمن (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٤٢٦٫٧
تبن شعير	١٧٥٫١
حطب اذرة	١٦٨٫٦
قوالح اذرة	٢٤٫٥
قش ارز	–
سرس ارز	–
نخالة ارز	–
حطب اذرة رفيعة	٣٩٤٨٫٢
حطب قطن	٣٤٫٠
زعازيع قصب خضراد	–
مصاصة قصب	–
اوراق قصب جافة	–
تبن فول	٨٫٧
تبن فاصوليا	٥٫٣
تبن حمص	–
تبن عدس	٧٫٠
نفايات فول سوداني	–
نفايات سمسم	٧٢٫٦
نفايات عباد شمس	–
نفايات فول صويا	–
الجملة	٤٨٧٠٫٧

جدول رقم (١٨) : كميات نفايات المحاصيل المنتجة في كل الدول العربية (الف طن)

نوع النفاية	كمية النفاية بالاف طن
تبن قمح	٥٧٫٥٨٢٫٣
تبن شعير	٤٠٫٢٧٤٫١
حطب اذرة	٧٫٠٣٣٫٠
قوالح اذرة	١٫٠٢٢٫٩
قش ارز	٣٫٣٧٥٫٧
سرس ارز	٧٩٤٫٢
نخالة ارز	٣٢١٫٢
حطب اذرة رفيعة	٣٩٫٤٦٠٫٨
حطب قطن	٢٫٦٢٩٫٢
زعازيع قصب خضراء	٥٫٨٨٥٫٧
مصاصة قصب	٢٫٨١٤٫٩
اوراق قصب جافة	٥١١٫٨
تبن فول	١٫٣٣٠٫٤
تبن فاصوليا	١٩٠٫٢
تبن حمص	١٫٠٦٣٫٥
تبن عدس	١٤٩٫٩
نفايات فول سوداني	٨٤٣٫٢
نفايات سمسم	٢٫٠٦٦٫٣
نفايات عباد شمس	٢٫٠١٤٫٧
نفايات فول صويا	١١٥٫٠
الجملة	١٦٩٫٤٧٩٫٠

دراسة حالة: Study Case

انتاج علف من النفايات الزراعية

ان محاولة تدوير بقايا المحاصيل كعلف قديمة كقدم الانسان فقد حاولها الانسان منذ آلاف السنين ، ونظرا لنضوب الثروات الطبيعية فان العلماء يحاولون اليوم ان يستفيدوا من كميات النفايات التي تنتج من كل المحاصيل باعادة استخدامها كعلف للحيوان (شكل رقم ٦٢ و ٦٣) خاصة اذا علمنا ان ما هو صالح لغذاء الانسان الي الغير صالح في حالة المحاصيل الجذرية والدرنية يعادل ١ الي ٥ر١ وفي محاصيل الحبوب ١ : ٦ وفي المحاصيل الزيتية ١ : ٦ وفي محاصيل السكر ١ : ١٠ من ذلك يتضح بجلاء ان معدل الاستفادة صغير اذا ما قيس بالكتلة الحيوية الناتجة من المحصول . وسنحاول هنا ان نوضح كيفية استرجاع هذه النفايات وتحويلها الي مصاد اخري نافعة بدلا من كونها نفايات زراعية:

معالجة النفايات بالمواد القلوية

لقد بدأت المانيا منذ اكثر من قرن في محاولة الاستفادة من هذه المخلفات باستخدام المواد القلوية (شكل رقم ٦٤) . وكان الالمان يقومون بطبخ القش علي درجة حرارة عالية بعد اضافة محلول مخفف من الصودا الكاوية ثم اعادة غسل القش بالماء النقي ، وفائدة اضافة الصودا الكاوية في هذه الحالة هو ازالة اللجنين والسليكا وتاهيل السليلوز لعملية الهضم.

ونظرا لارتفاع تكاليف عملية الطبخ فلقد تم استعاضة هذه الطريقة بعملية النقع في الماء العادي ولقد ادت هذه الطريقة الي زيادة معدل الهضم من ٤٥ الي ٧٠ ٪ ويعاب علي هذه الطريقة بقاء ٢٥ ٪ في صورة هيمي سليلوز غير قابل للهضم.

ولقد تم تعديل هذه الطريقة برش القش بمحلول ٤ -٥ ٪ محلول صودا كاوية (شكل رقم ٦٥ و ٦٦) يتم رشها مباشرة علي القش المعالج ويتم تغذية الحيوان علي القش بعد ٢٤ ساعة ولقد استعملت الصودا الكاوية كطريقة تجارية في اوربا لزيادة الاستفادة من قش المحاصيل.

ولقد تم استخدام ايدروكسيد الكالسيوم بدلا من الصودا الكاوية بنجاح ولكن في هذه الحالة يجب عدم استخدام النفاية في التغذية قبل عدة اشهر .

وحاليا تستخدم الامونيا بنجاح وقد تسبب استخدام الامونيا في زيادة معدل الهضم ١٠ -١٥ ٪ كما تسببت الامونيا في زيادة معدل النتروجين ١ ٪ ، وحاليا يتم معاملة بالات القش المغطاة بالبلاستيك بالحقن بالامونيا بمعدل ٣ - ٤ كيلوجرام امونيا لكل ١٠٠ كيلوجرام قش مع تركها للتفاعل لمدة شهرين.

ولقد قام بعض الباحثين باستبدال النشادر باليوريا بمعدل ٤ كيلوجرام يوريا تذاب في ١٠٠ لتر ماء ويتم رشها علي ١٠٠ كيلوجرام قش ولقد كانت قيمة القش المعامل بالامونيا او اليوريا في تغذية الحيوانات افضل من المعاملات السابق حيث زادت معدلات الهضم بنسبة تراوحت بين ٣٥ - ٥٥ ٪ ولقد تسببت تغذية ابقار اللبن علي مثل هذا القش المعامل بالنشادر او اليوريا في زيادة كمية اللبن المنتج .

زيادة الاستفادة من النفايات الزراعية بالطرق الطبيعية:

لقد لاحظ العلماء ان مجرد طحن النفايات او تقطيعها قطع صغيرة (شكل رقم ٦٧) دون اية اضافات كيماوية قد تسبب ذلك في زيادة معدل الاستفادة من النفاية. لذلك ابتكرت بعض محطات الميكنة في الدول العربية ماكينات بسيطة التركيب متخصصة في تقطيع المخلفات الي قطع صغيرة

لمجرد زيادة كفاءة الحيوان في الاستفادة من المخلفات المستخدمة في التغذية خاصة واننا نعلم ان عملية الهضم تلعب فيها تفاعلات السطوح فكلما زادت مساحة سطح المادة الغذائية كلما زاد معدل الاستفادة من هضم المادة الغذائية.

ولقد نجح استخدام الحرارة في زيادة الاستفادة من النفايات الزراعية حيث ثبت ان الطبخ تحت ضغط قد تسبب في زيادة معدل الاستفادة من النفاية .

دراسة حالة:Study Case

تحويل النفايات الي خلايا حية يعاد الاستفادة منها

يتجه معظم العلماء في الوقت الحاضر الي محاولة استخدام النفايات لانتاج انواع من البكتريا تقوم بتحويل النفاية من مواد صعبة الهضم والتحلل الي خلايا حية تحتوي علي نسبة عالية من البروتين وسهلة الهضم.

فاذا تمت معالجة القش بالمواد القلوية ثم حقن القش ببعض الكائنات الحية الدقيقة مثل *Cellulomonas sp. Alcaligenes sp.*لاتمام عملية التخمر ، فان الكائن الحي *Alcaligenes sp.*سوف يقوم اولا بتحليل السليلوز ثم ينمو الكائن الثاني *Cellulomonas sp.*ويقوم بتحليل المواد العضوية وتحويلها الي كتلة حيوية من الخلايا تحتوي علي ٥٠ ٪ بروتين يحتوي علي احماض امينية تشابه في تركيبها بروتين فول الصويا.

ولقد وجد ان معالجة قش الشعير بالفطر *Trichoderma viride* تسبب في انتاج ميسليوم وقش يحتوي علي ١٨ -٢٤ ٪ بروتين و ٣٠ ٪ لجنين ولقد زاد البروتين وتحلل السليلوز اكثر عن حقن القش بمخايط من

T.viride and Sacharomyces verevisiae or Candida utilis

وفي كوريا نجح المعهد الكوري في خلط قش الارز بايدروكسيد الكالسيوم بمعدل ٢٥ر. ٪ وتم التسخين ومعادلة الحموضة بحامض فوسفوريك . ولقد تمت تربية

علي ردة قمح ثم تم خلطها بالقش بمعدل خمسة قش معامل الي واحد ردة معاملة. ثم تخمير المخلوط لمدة ٣ -٤ ايام علي درجة حرارة ٥٤ درجة مئوية. واوضحت النتائج ان الخليط الناتج احتوي علي ٨ ٪ بروتين وكانت القابلية للهضم ٤٣ ٪.

دراسة حالة:Study Case

اعادة استرجاع محتوي روث المواشي وزرق الطيور

كميات روث المواشي والدواجن المنتج عالميا:

تقدر كمية زرق الدواجن بما فيها زرق الدجاج الرومي بحوالي ٤٨ر٦ بليون طن ، بينما تنتج الابقار عالميا ٩٣٢ بليون طن والجاموس ينتج ١٠٠ بليون طن وتنتج الخنازير عالميا ١٠٩ بليون طن ويعني هذا ان العالم ينتج ١١٨٨ بليون طن مخلفات حيوانية .

ويعني ذلك ان البروتين المفقود في المخلفات الحيوانية تساهم فيه الماشية ب ٥٣ر٧ ٪ بينما تسهم الدواجن ب ١٥ر٤ ٪ اما الخنازير فتساهم ب ٣٠ر٩ ٪.

واكثر من ٨٢ ٪ من هذا البروتين المفقود في النفايات الحيوانية مسؤلة عنه الدول المتقدمة بينما الدول النامية تتسبب فقط في ١٧ر٩ ٪.

والطريف ان هذه الكمية المفقودة من البروتين في الروث تعادل ١٧ر٢٢ مليون طن مسحوق فول الصويا الذي يحتوي علي ٤٤ ٪ بروتين.

والمعروف ان النفايات الحيوانية تحتوي علي نسبة عالية من النتروجين في صورة صالحة لاعادة الهضم كما ان هذه النفايات تحتوي علي عناصر غذائية مثل مثل الكالسيوم والفوسفور وكثير من الالياف في صورة سليلوز وهيمي سليلوز ولجنين . وبالطبع تختلف محتوي هذه النفايات طبقا للمواد التي توضع اسفل الحيوانات او الطيور فغالبا تختلف القيمة الغذائية لهذه النفايات طبقا للتركيب الكيماوي للمواد التي توضع في ارضيات هذه الكائنات فالارضية المفروشة بالتبن تختلف في تركيبها عن الاخري المفروشة بنشارة الخشب او بالاتربة او غير ذلك.

ويوضح الجدول التالي انتاج الروث او زرق الدواجن ووزن المادة العضوية الجافة ومحتوي المخلفات من البروتين محسوبا علي اساس وزن جاف.

مصدر النفاية	كيلوجرام في السنة		
	انتاج النفايات للفرد	محتوي المادة العضوية	بروتين خام
دجاج تربية	٨ر٦	٨ر٥	٧ر١
دجاج بيض	٠ر٢٤	٧ر١٨	٤ر٣
دجاج رومي	٠ر٣٢	٠ر٢٠	٥ر٤
الخنزير	٠ر١٤٦	٢ر١٢١	٣ر٢٦
بقرة اللبن	٠ر٨٨٠	٠ر٧٩٠	٠ر١٣٢
الثور	٠ر٦٥٧	٠ر٥٥٨	٠ر٧٩

اما محتوي النفايات الحيوانية من السليلوز والهيمسليلوز واللجنين فيوضحه الجدول التالي كنسب مئوية من الوزن الجاف :

نوع النفاية	هيميسليلوز	سليلوز	لجنين	رماد
دجاج تسمين	١٦	١١	٤	٢٢
دجاج بيض	١٧	١٥	٣	٢٨
خنزير	٢٠	١٥	٥	١٧
ثور لحم	٢٢	١٧	٨	٧
بقر للالبان	٢١	٢٥	١٣	٩

ما من شك ان كمية زرق الطيور وروث المواشي المنتج في الوطن العربي كميات وفيرة جدا يمكن الاستفادة بها جدا واذا احسن هذا الاستغلال سوف نحقق مكاسب كبيرة.

ولاعطاء صورة واضحة عن محتوي هذه النفايات من البروتين يكفي القول انه في مزارع دجاج البيض ان كمية البروتين الخام المفرزة في براز هذه الدواجن يعادل ضعف كمية البروتين الناتجة الموجودة في البيض الناتج، وتقدر قيمة هذا الزرق الناتج من مزارع دواجن انتاج البيض ٣ - ١٠ مرات قد قيمته لو استخدم كسماد عضوي.

وافضل طرق تحويل روث المواشي او زرق الطيور الي علف هو تخزينه تحت ظروف غير هوائية في صومعة معزولة عن الهواء لمدة ١٠ ايام حيث يتم التحلل الاهوائي وتنشط البكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك وتؤدي هذه الظروف الي قتل معظم الطفيليات والميكروبات المرضية نتيجة لارتفاع درجة الحرارة ويفرض ان الروث سائل نوعا فيمكن اضافة بعض بقايا المحاصيل لتخفيض الرطوبة الي درجة مناسبة وبحيث لا تزيد الرطوبة عن ٥٤ ٪ . ويمكن اجراء عملية التخمير في اية اوعية تقفل جيدا لمنع دخول الهواء سواء كانت اوعية معدنية او صناديق خشبية او اكياس بلاستيك. وفي حالات وجود نموات فطرية في قمة الوعاء يجب ازالتها والتخلص منها.

ويمكن بعد عشرة ايام تغذية الحيوانات علي هذه العليقة (اشكال ارقام من ٦٨ - ٧٢) بعد خلطها بنسبة ٤٠ عليقة عادية.. كما يمكن ان تكون العليقة مكونة من ٦٠ ٪ روث مواشي معالج بالاضافة الي ٢٠ ٪ زرق دواجن معالجة ويضاف ال ٢٠ ٪ الباقية في صورة جريش حبوب او قش او بقايا نباتات.

وتمتاز هذه العلائق باحتوائها علي فيتامين (ا) بالاضافة الي

احتوائها علي كل العناصر الضرورية كما تمتاز بانها سهلة الهضم . والمعروف ان انتاج حيوان واحد من الروث كافي لتغذية حيوانين بعد معالجته بالطريقة السابقة، ويمكن زيادة فاعلية هذه الانواع من العلف باضافة بعض النفايات الزراعية الخاصة الزراعية مثل المولاس. ويرجع السر في زيادة كفاءة هذه النفايات المخمرة الي تحويل كمية من المواد الغذائية الي صورة خلايا حية تحتوي علي ٥٠ ٪ من وزنها بروتين.

ومن الطريف انه في تجربة اجريت علي مزارع دواجن البيض . تم استخدام زرق دواجنها لانتاج علف بنفس الطريقة السابق الاشارة اليها واوضحت النتائج ان نفس الدجاج الذي تم تغذيته علي روثه بعد معاملتة قد ادي الي رفع معدل انتاج البيض بمعدل ٢ - ٣ ٪ ولم يتغير وزن الدجاج او وزن البيض ولم تزد حالات الوفيات في الامهات (شكل رقم ٧٣و ٧٤).

ويوضح الجدول التالي العلاقة بين عمر الدجاج ومحتوي زرق الدواجن من المادة العضوية والبروتين الكلي ونسبة الالياف في زرق الدواجن المختبرة:

عمر الدجاج بالاسبوع	المادة العضوية ٪	البروتين الخام ٪	الالياف ٪
١-٢	٢٨	٣٣ر٦	١٢ر٦
٤-٥	٣١	٤٠ر٠	١٢ر٩
٧-٨	٣٥	٤٣ر٥	١٤ر٠

وبالطبع تختلف محتويات زرق الدواجن طبقا للفرشة التي تتواجد اسفلها من حيث محتواها من المواد العضوية والبروتين الخام والرماد ومدي قابليتها للهضم ويوضح الجدول التالي مدي الاختلاف في محتوي

المواد المستخدمة كفرشة في حظائر الدواجن.

مادة الفرشة المستخدمة	بروتين خام ٪	رماد ٪	نسبة الهضم من المواد الجافة ٪
نفايات خشبية	٩ر٢٠	٠ر١٢	٤ر٧٢
حطب اذرة مطحون	٠ر٢٢	٣ر١٩	٨ر٧١
قوالح اذرة مطحونة	٥ر٢٦	٩ر١٣	٥ر٧٣
قش ارز	٧ر٢١	١ر٢٠	٤ر٧٠
مصاصة قطب	٣ر٢٢	٤ر١٦	١ر٧٠
قشر بذور عباد شمس	٤ر١٨	٧ر١٦	٤ر٦٨
قشر فول سوداني	٧ر٢٤	٦ر١٩	٧ر٦٦

ويلاحظ من الجدول السابق الاختلاف الكبير في محتوي مواد الفرشة من البروتين الخام والرماد والاختلاف في القابلية للهضم.

ويختلف محتوي روث الدواجن طبقا لنوع الدواجن المرباه هل هي للحم او للبيض كما يختلف التركيب الكيماوي لزرق الدواجن علي حسب عمر الدجاج .

لقد اكدت البحوث ان روث الدواجن سواء دواجن البيض او دواجن اللحم يحتوي علي معظم الاحماض الامينية التي تحتاجها الكائنات الحية كما انه يحتوي علي المعادن والعناصر الغذائية اللازمة لنمو كثير من حيوانات المزرعة او للدواجن نفسها . كما ان هذا الروث ايضا يحتوي علي نسبة مناسبة من الالياف .

ويوضح الجدول التالي محتوي روث دواجن اللحم من البروتين والاحماض الامينية والعناصر الغذائية والالياف:

المحتوي	العينة رقم ١	العينة رقم ٢
الرطوبة ٪	١٥٫٣	١٥٫٥
البروتين الحقيقي ٪	١٦٫٧	١٦٫٦
البروتين القابل للهضم	٢٣٫٣	–
الالنين ٪	٠٫٨٨	٠٫٨
الارجنين ٪	٠٫٥١	٠٫٤٣
حمض الاسبارتيك ٪	١٫٢٢	١٫١٥
حمض الجلوتاميك٪	٢٫١٩	١٫٨١
برولين ٪	٠٫٩٣	–
جليسين ٪	٢٫١٤	٢٫٥٥
هستيدين ٪	٠٫٢٤	٠٫٢
ايزوليسين ٪	٠٫٦٤	٠٫٥٨
ليوسين ٪	١٫٠٠	٠٫٩٢
ليسين ٪	٠٫٥٧	٠٫٤٩
مثيونين ٪	٠٫١٣	٠٫١٣
سستين ٪	٠٫٠٩	٠٫١٤
فينيل الانين ٪	٠٫٥٤	٠٫٤٩
تيروزين ٪	٠٫٣٣	٠٫٣٢
سيرين ٪	٠٫٥٧	٠٫٥٣
ثريونين ٪	٠٫٥٧	٠٫٥٢
فالين ٪	٠٫٨٢	٠٫٧٤
رماد ٪	١٥٫٠	١٤٫١
كالسيوم ٪	٢٫٣٧	٢٫٥
فوسفور	١٫٨	١٫٦
نحاس جزىء في المليون	٩٨	٢٣
زنك جزىء في المليون	٢٣٥	٣٤٣

وكلما زادت مدة تخزين زرق الدواجن كلما زاد الفقد من البروتين ويوضح الجدول التالي محتوي زرق الدواجن من البروتين الخام علي مدي ٩٨ يوم تخزين:

مدة التخزين باليوم	البروتين الخام ٪من الوزن الجاف	مدة التخزين باليوم	البروتين الخام ٪من الوزن الجاف
٧	٣٠ر٣	٥٦	٢٠ر٤
١٤	٣٢ر٩	٦٣	٢٤ر٩
٢١	٣١ر٢	٧٠	٢٣ر٥
٢٨	٣٠ر٢	٧٧	٢١ر٢
٣٥	٢٧ر٤	٨٤	٢٢ر٤
٤٢	٢٥ر٧	٩١	١٩ر٩
٤٩	٢٥ر٠	٩٨	١٩ر٣

وتنتج البقرة الحلوب ذات وزن في المتوسط ٥٠٠ كيلوجرام يوميا ٣٥ كيلوجرام روث رطب في اليوم يحتوي ٨٨ ٪ رطوبة و ٤ر٢ كيلوجرام مادة جافة وتختلف محتويات روث الابقار الحلوب عن روث ابقار اللحم علي حسب نوع الفرشة التي تتواجد اسفل الحيوانات وعلي مدي فصل السوائل عن المواد الصلبة ، وبالتالي يختلف محتوي الروث من المواد الغذائية علي حسب عوامل كثيرة.

وعلي ذلك فعند اعادة استخدام روث المواشي في علائق الدواجن او الحيوانات يجب ان نضع في اعتبارنا التركيب الكيماوي له علما بان درجة حموضة الروث عادة تتراوح بين ٤ر٧ الي ٥ر٦.

وفيما يلي التحليل الكيماوي لانواع مختلفة من روث الابقار:

المحتوي	عينة رقم ١	عينة رقم ٢	عينة رقم ٣	عينة رقم ٤
مادة جافة ٪	٢٥ر١٥	٢٢ر٤٨	٢٨ر٩٧	٢٥ر٥٩
درجة الحموضة	٤ر٦٨	٤ر٩٦	٤ر٨١	٥ر٧٤
الرماد ٪ من المادة جافة	٦ر٨٩	٨ر٠٢	٧ر٥٥	١١ر٥٠
كالسيوم ٪ من م.ج.	٠ر١٦	٠ر١٨	٠ر٢٢	٠ر٨٧
فوسفور ٪ من م.ج	٠ر٥١	٠ر٦٥	٠ر٨٨	١ر٦٠
مغنسيوم ٪ من م.ج	٠ر٢٤	٠ر٢١	٠ر٣٦	٠ر٤٠
نحاس جزىء في م	١١ر٧٢	٧ر٧٣	١٩ر٠٢	٣١ر٠٠
منجنيز جزىء في م	٦٤ر٩٣	١٠٢ر١٨	٧٩ر٥٠	١٤٧ر٤٨
السكر الكلي ٪	٤١ر٢٥	٢٦ر٧٩	٣٢ر٣٧	٢٧ر٤٥.
البروتين الخام ٪	١٣ر٣٧	١٦ر٥٦	١٦ر٨٤	٢٠ر٢٦
حامض اسبارتيك ٪	٠ر٥٧	٠ر٤٦	٠ر٥٥	٠ر٧١
ثريونين ٪	٠ر٢٥	٠ر٢٠	٠ر١٩	٠ر٢٩
سيرين ٪	٠ر٢٢	٠ر١٠	٠ر١٠	٠ر٢٤
حامض جلوتاميك٪	٠ر٨٢	٠ر٧٠	٠ر٨١	٠ر٦٢
برولين ٪	٠ر٣٢	٠ر١٠	٠ر٣٥	٠ر٢٩
جليسين ٪	٠ر٣٨	٠ر٤٠	٠ر٤٢	٠ر٤٤
الانين ٪	٠ر٤١	٠ر٤٦	٠ر٤٨	٠ر٦٥
فالين ٪	٠ر٤١	٠ر٢٣	٠ر٢٦	٠ر٣٨
مثيونين ٪	٠ر٠٦	٠ر٠٧	٠ر٠٦	٠ر٠٩
ايزوليوسين ٪	٠ر٢٥	٠ر٢٠	٠ر٢٩	٠ر٢١
ليوسين ٪	٠ر٤٧	٠ر٣٣	٠ر٥٢	٠ر٦٢

تغذية الحيوانات علي نفايات الحيوانات:

تتم هذه العملية في الطبيعة بين الدواجن والحيوانات الاليفة والارانب والخنازير . فعلي سبيل المثال وجد ان الارانب تفرز نوعين من الروث ، الروث شبه الجاف الموجود علي صورة كور صغيرة بالاضافة الي نوع آخر من الروث غير جاف وطري يقوم الحيوان بالتغذي عليه مباشرة دون ان يراه البشر حيث يتناوله مباشرة من فتحة الشرج. قلد اوضحت البحوث ان الارنب يعيد الاستفادة من ٥٤ ٪ الي ٨٢ ٪ من روثه الشخصي الذي ينتجه.

لقد اكتشف العلماء العديد من الفيتامينات والعناصر النادرة في روث الحيوانات مثل فيتامين ب وفيتامين ك ٢ .

ويمكن اعادة استخدام الروث في عدة دورات ولو انه في كل دورة يقل معدل الاستفادة به وينصح العلماء ان تتم التغذية علي روث حيوان الي كائن آخر وليس الي نفس الحيوان. ولو ان التجارب قد اثبتت امكانية اعادة تغذية روث الحيوان للحيوان نفسة والحصول علي فائدة كبيرة من جراء ذلك.

اولا : تغذية الابقار والماشية علي زرق الدواجن

سبق ان اوضحنا التحليل الكيماوي لزرق الدواجن سواء دواجن اللحم أو دواجن البيض واوضحنا انها تحتوي علي نسبة عالية من البروتين والالياف والعناصر المعدنية وبعض الفيتامينات والاحماض الامينية. وعادة يتم اضافة روث الدواجن بنسبة تتراوح بين ٢٠ -٤٠ ٪. لقد اوضحت البحوث ان اضافة زرق الدواجن بنسبة ٤٠ ٪ كانت كافية لامداد ماشية اللحم باحتياجاتها من البروتين والعناصر الغذائية . ويفضل كثير من المربين اعادة اغناء هذا الروث ببعض المواد الغذائية اللازمة للعليقة مثل بعض العناصر الغذائية مثل اضافة بعض مخلفات مصانع الاغذية.

لقد حسبت اعداد الطيور اللازمة لتوفير روث يمكن اضافته لعلائق الابقار سواء ابقار اللحم او اللبن ووجد انه يلزم لبقرة اللحم (وزن ٢٠٠ كيلوجرام حي) روث دواجن لحم ناتج من ٢١٠ طائر لامداد العليقة ب ٤٠ ٪ روث دواجن وفي حالة الدجاج البياض يلزم فقط روث ٦٠ دجاجة وفي حالة الدجاج الرومي يلزم روث ٤٤ دجاجة فقط كما هو مدون في الجدول التالي:

نوع الدجاج	عدد الدجاج اللازم لانتاج روث بنسبة		
النسبة في العليقة	٢٠ ٪	٣٠ ٪	٤٠ ٪
دجاج لحم	١٠٥	١٥٨	٢١٠
دجاج بيض	٣٠	٤٥	٦٠
دجاج رومي	٢٢	٣٣	٤٤

ولقد اوضحت التجارب انه يمكن تربية العجول الصغيرة في الشتاء علي عليقة تحتوي علي ٧٢ ٪ زرق دواجن و ٢٢ ٪ مخلفات مزارع و ٦ ٪ مولاس علي ان يتم اضافة الفيتامينات ومسحوق العظام وبعض الاملاح ولقد تحقق الحصول علي ٥٥٠ جرام لكل راس في اليوم عند التغذية علي هذه العليقة..

وعند تغذية عجول اللحم علي عليقة بها ٤٠ ٪ روث من الدجاج التركي امكن تحقيق ٥٠٪ من احتياجات الحيوان من البروتين ولكن عادة يتم اضافة الكالسيوم والفوسفور في العليقة لتصل النسبة ٧ر١ ٪ في حالة الكالسيوم و ٤ر١ ٪ في حالة الفوسفور.

وفي تغذية الحيوان علي روث مخلوط بفرشة للحيوانات تختلف هذه النسب وتحتاج العليقة الي تحليل لمحاولة الاستفادة من محتويات الفرشة.

ثانيا: تغذية الاغنام علي زرق دواجن.

نجحت عملية تغذية الاغنام علي علائق تحتوي علي زرق دواجن وتعتبر الاغنام من الحيوانات المثالية للاستفادة من محتويات زرق الدواجن فعند اضافة زرق الدواجن بنسبة ٢٢ ٪ لعلائق الاغنام تم تحقيق معدل زيادة في اللحم الحي بمعدل ١٣٠ جرام / يوم بينما نفس الحيوانات التي تغذت علي علائق بها فول صويا ومولاس حققت فقط ١١٠ جرام في اليوم. واوضحت بعض البحوث امكان اضافة ٥٠ ٪ من العليقة في صورة زرق دواجن بعد اضافة ٥٠ ٪ شعير وحققت هذه العليقة نتائج جيدة. وهناك بحوث توضح امكانية اضافة زرق الدواجن حتي ٦٨ ٪ من وزن العليقة دون مخاطر صحية للاغنام. كما اوضحت التجارب ان الاغنام كانت قادرة علي هضم ٧٠ - ٧٤ ٪ من المادة العضوية و ٨٠ ٪ من البروتين الخام في زرق الدواجن .

ثالثا : تغذية الخنازير علي زرق الدواجن.

نشطت انشاء مزارع الدجاج - الخنازير - الاسماك في بعض الدول النامية حيث يتغذي الخنزير علي نفايات زرق ما بين ٣-٧ دجاجات بينما تتغذي الاسماك علي روث الخنازير وحققت هذه التجارب نجاحا كبيرا في معدل الاستفادة من محتويات روث كل من الدجاج والخنازير واعادة تدويرهم. فالمزرعة التي تحتوي ٥٠،٠٠٠ دجاجة كافية لتقديم الاحتياجات الغذائية لمزرعة خنازير بها ١٠،٠٠٠ خنزير.

رابعا : تغذية الدواجن علي زرق الدواجن.

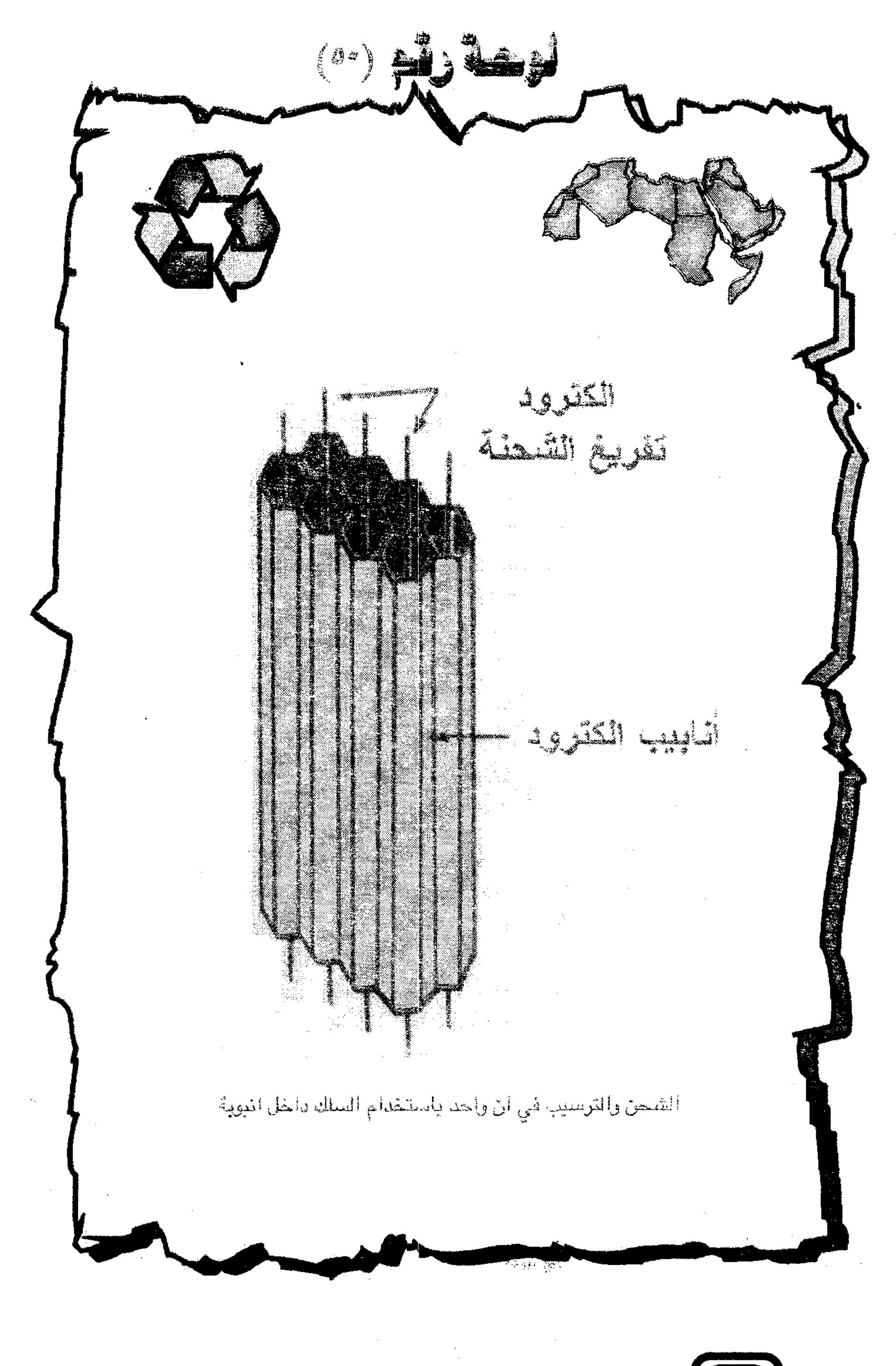
اوضحت التجارب امكانية تغذية دجاج البيض علي علائق تحتوي علي زرق دواجن بنسبة ٤٠ ٪ معدل به نسبة البروتين والكالسيوم والفوسفور . واوضحت التجارب زيادة انتاج البيض في هذه التجارب عن الدجاج الذي تغذي علي علائق عادية.

وتشير النتائج ان تغذية بقية انواع الدواجن علي زرق الدواجن لم يكن له التاثير الواضح علي الانتاج.

لوحة رقم (٤٩)

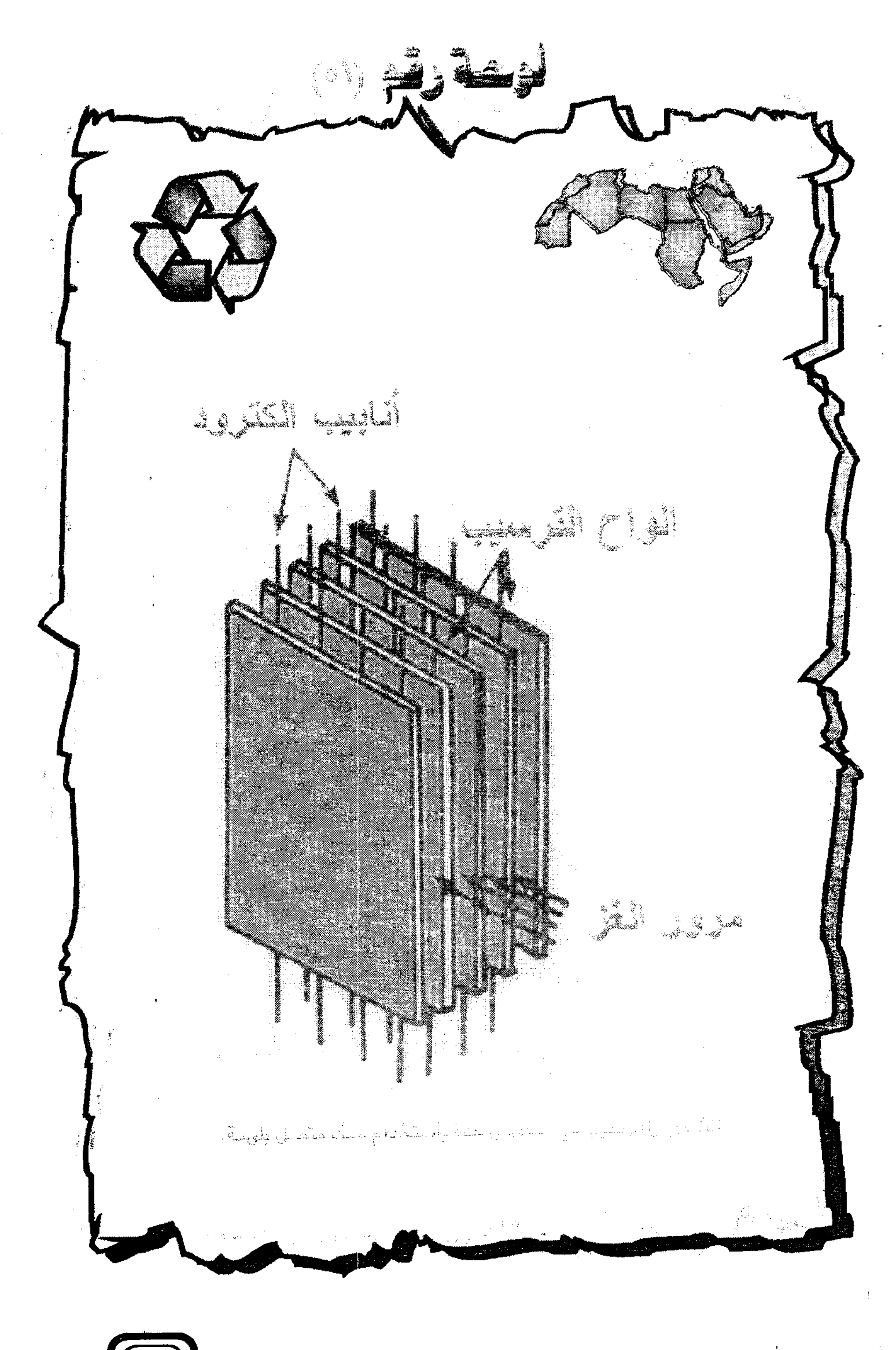


الفصل عن طريق الصوامع مع تيار من رذاذ الماء.

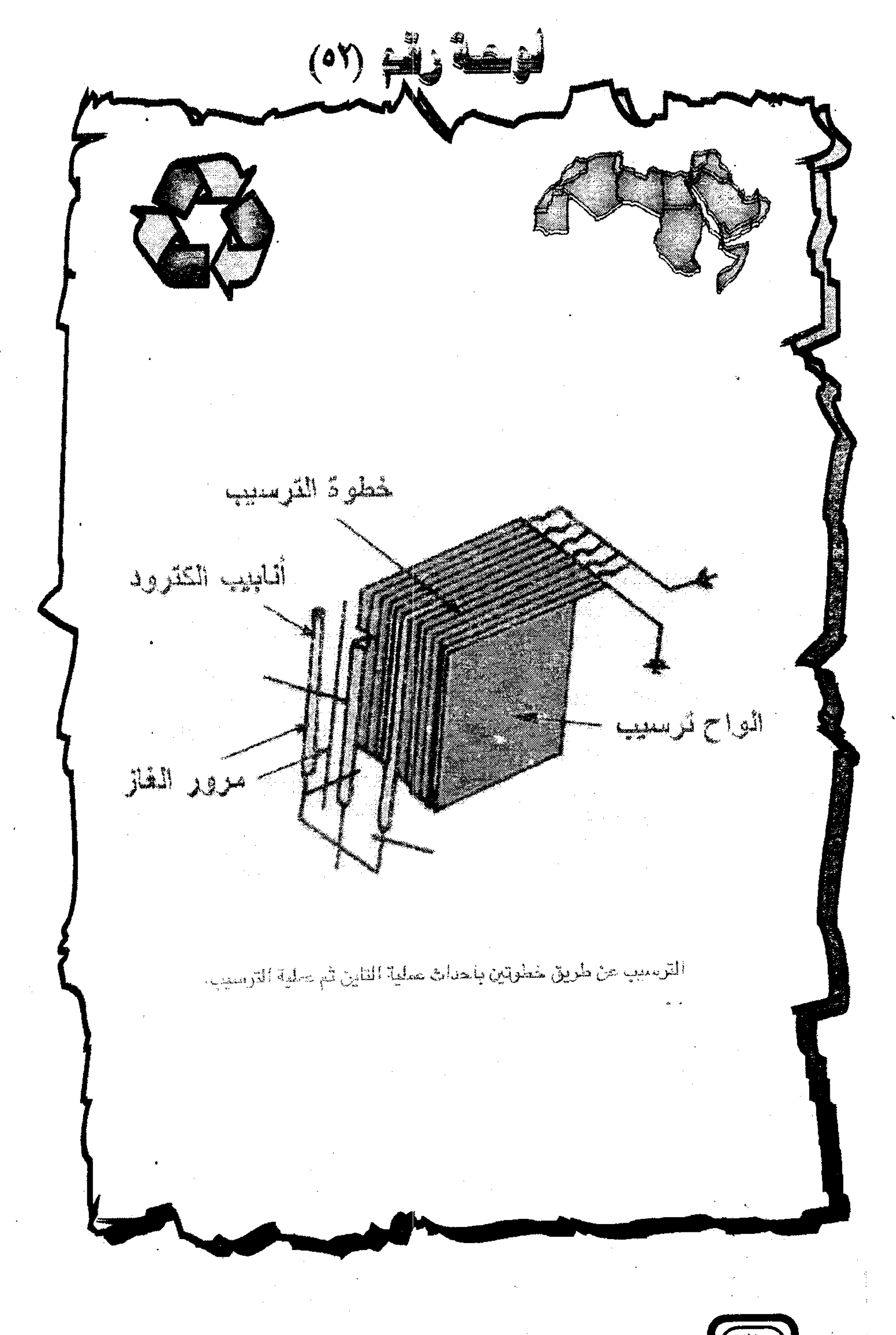


الشحن والترسيب في آن واحد باستخدام السلك داخل انبوبة

لوحة رقم (٥١)

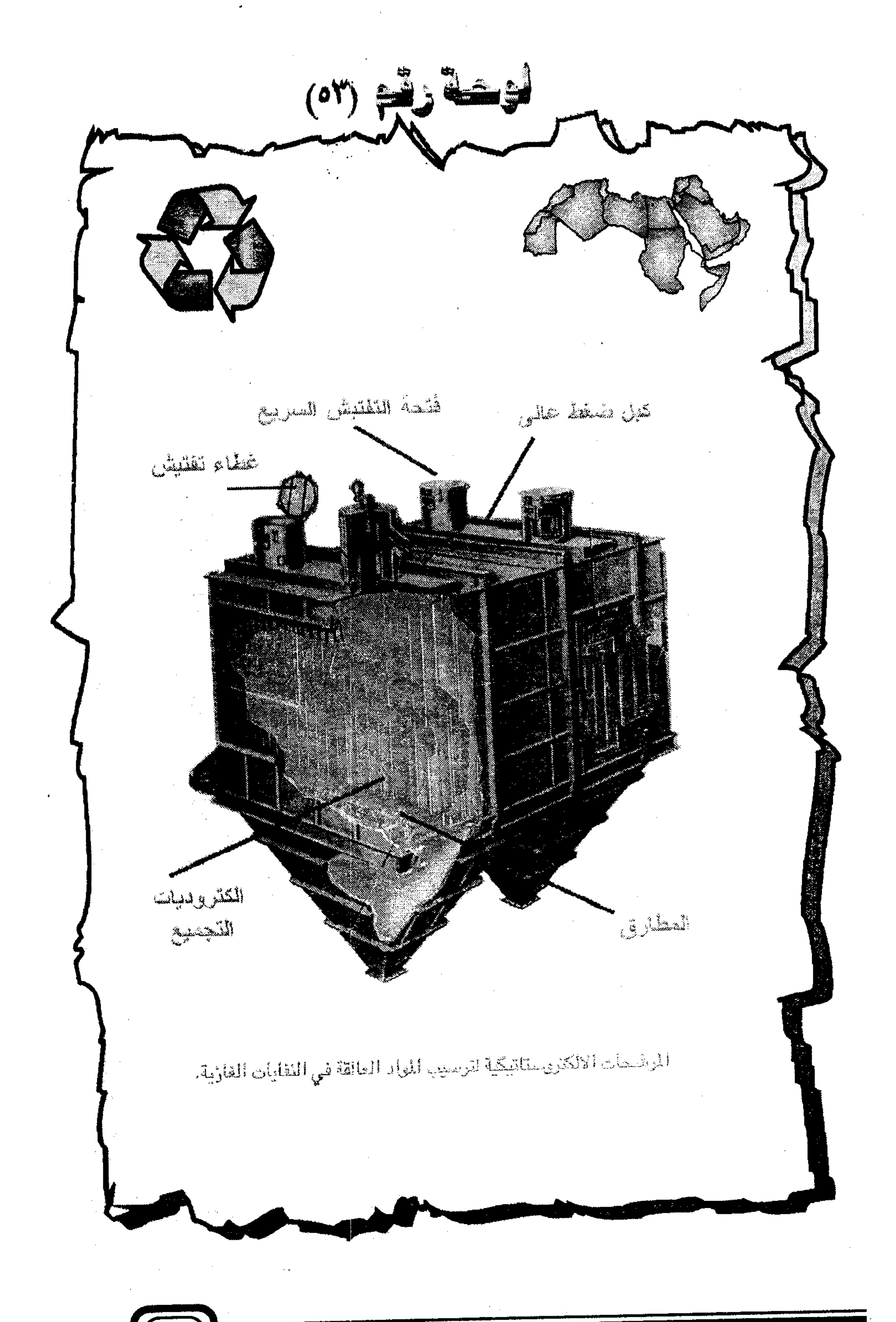


لوحة رقم (٥٢)



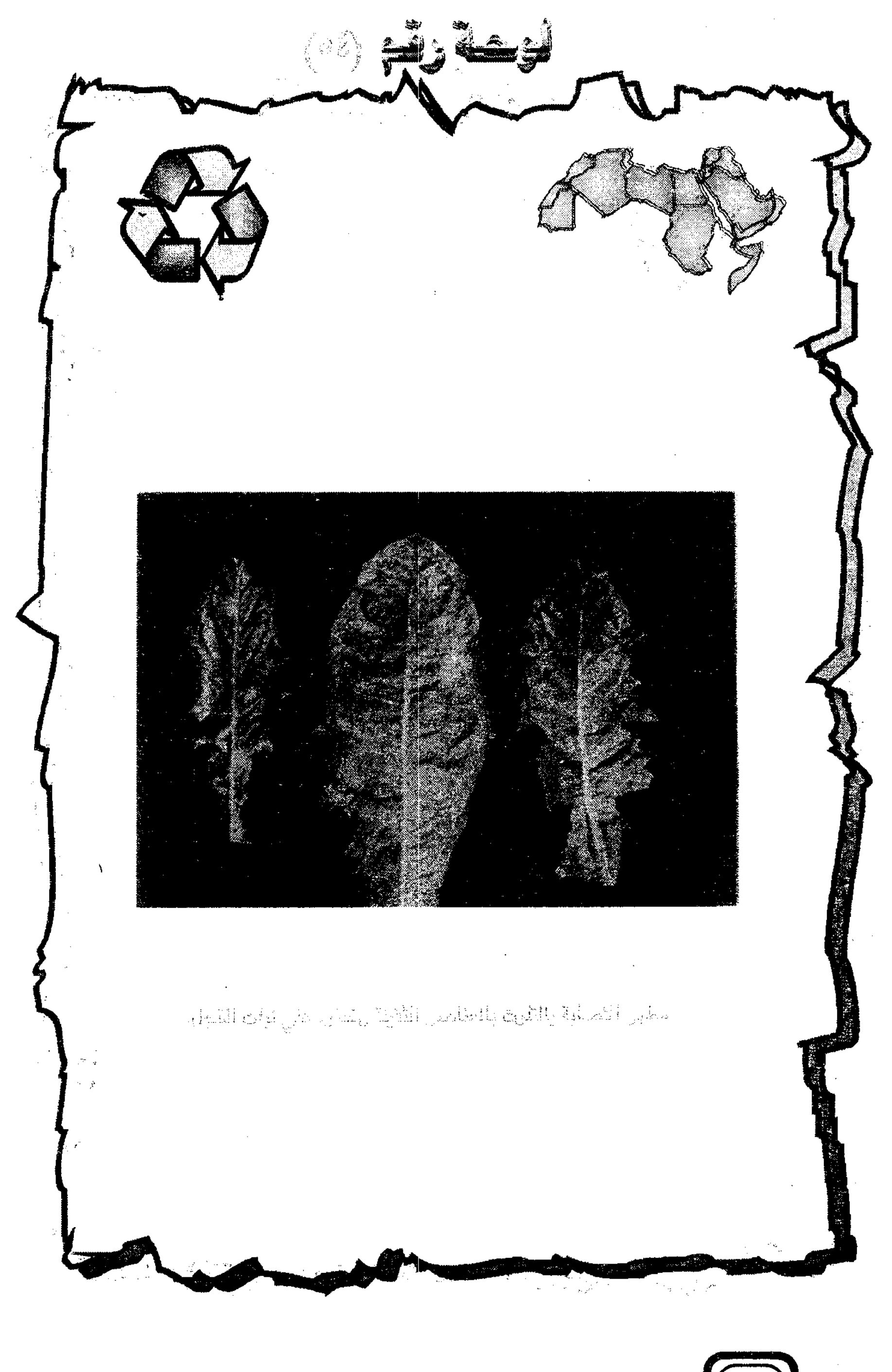
الترسيب عن طريق خطوتين بإحداث عملية التأين ثم عملية الترسيب.

لوحة رقم (٥٣)



المرشحات الالكتروستاتيكية لترسيب المواد العالقة في النفايات الغازية.

لوحة رقم (٢٥)



مظهر الإصابة بالأوزون بالمظاهر الثلاثة يظهر على أوراق التبغ.

لوحة رقم (٥٥)



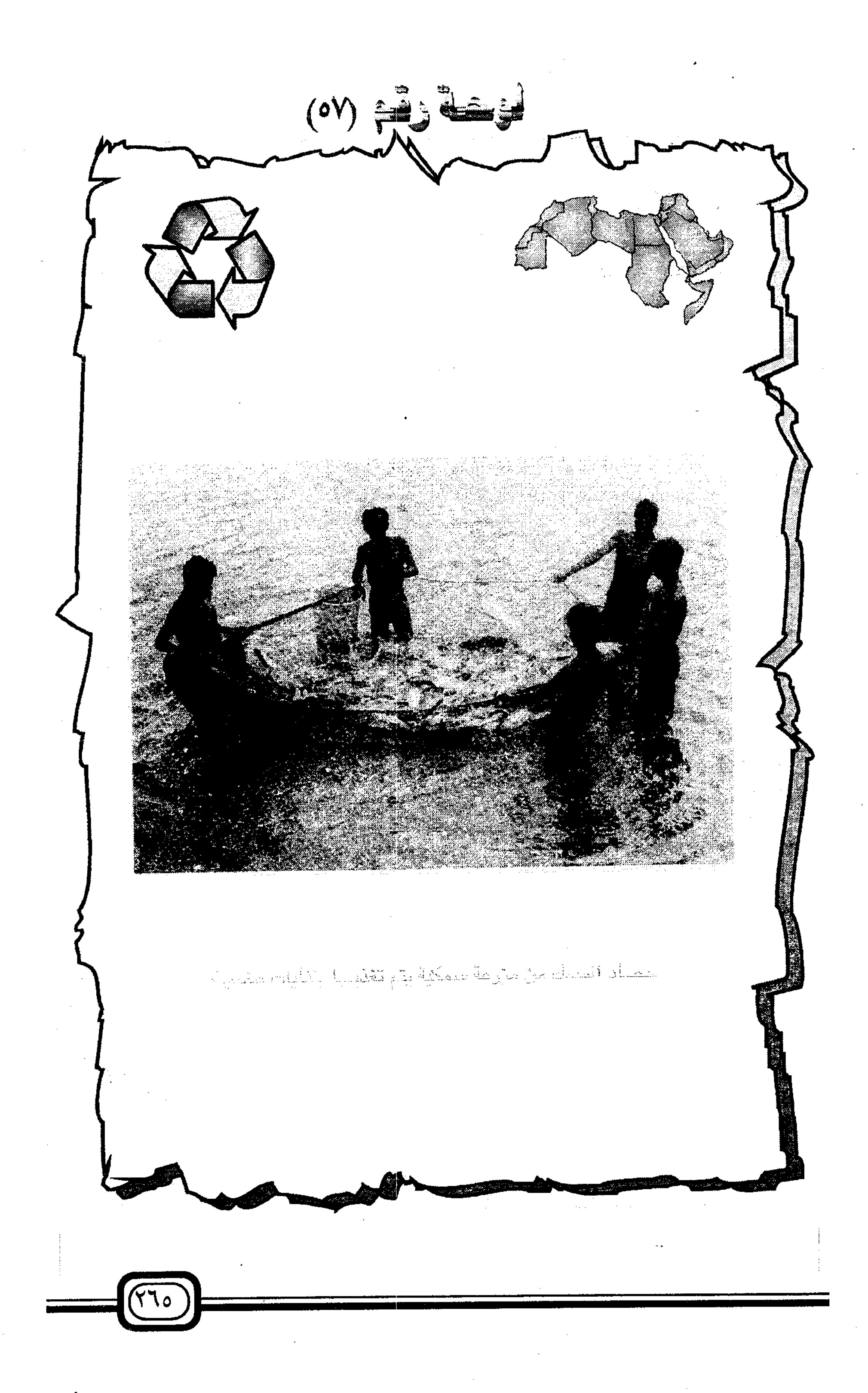
مظاهر تأثير بعض الملوثات على أوراق الموالح.

لوحة رقم (٥٦)



مظهر الضرر الناتج عن الفلورين الخارج من احد المصانع على اوراق احد النباتات.

لوحة رقم (٥٧)



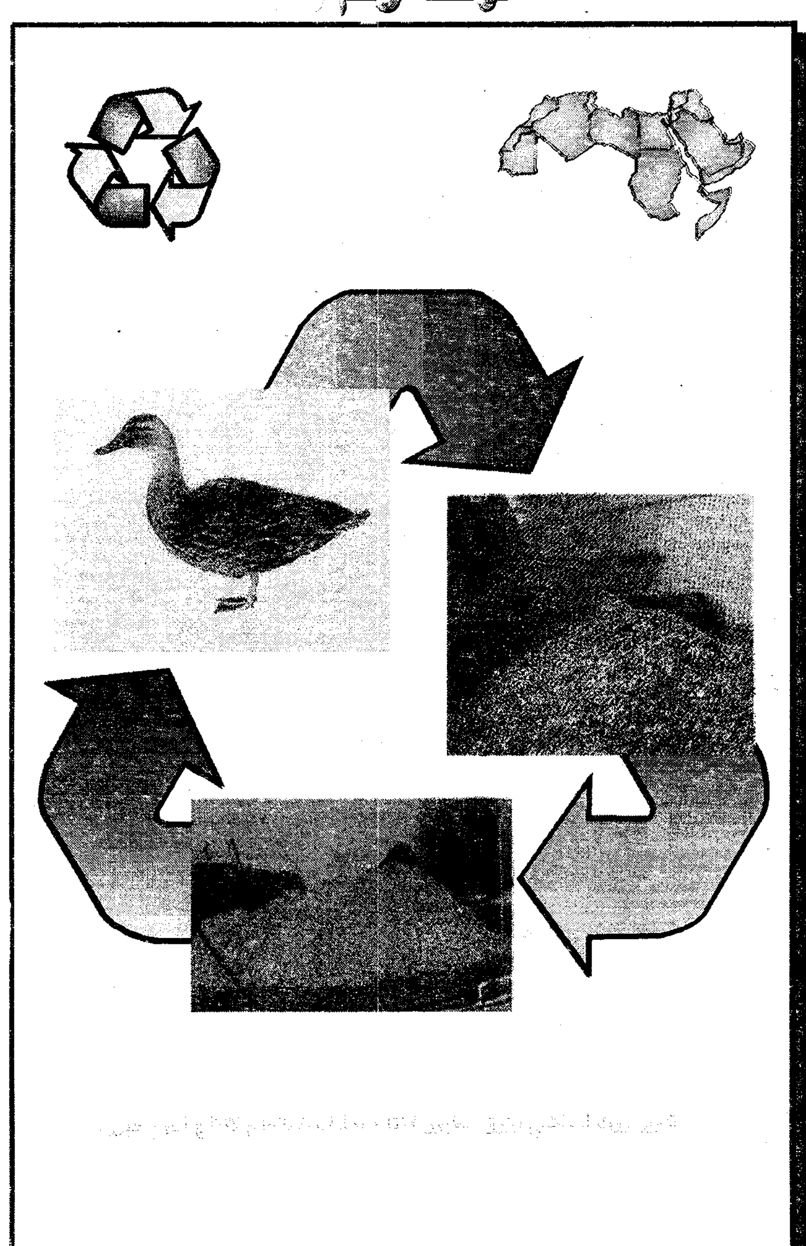
حصاد السمك من مزرعة سمكية يتم تغذيتها بالأعلاف (مصر)

لوحة رقم (٥٨)

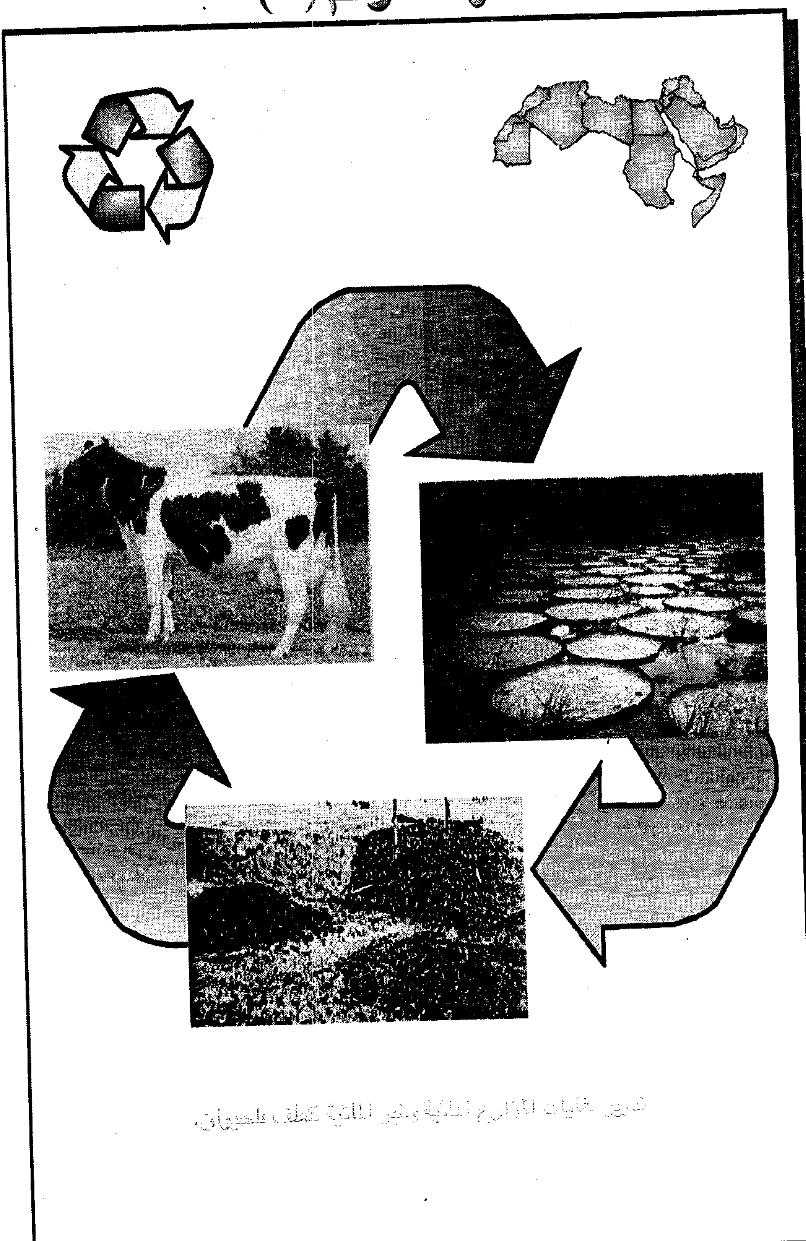


تدوير مخلفات البط لإنتاج لحم أبيض وأسماك في المزارع المائية.

لوحة رقم



لوحة رقم (٦٠)



تدوير مخلفات المزارع المائية وغير المائية كعلف للحيوان.

لوحة رقم (٦١)



خطوات معالجة قش الأرز بالمواد القلوية لإنتاج لحوم حيوانات.

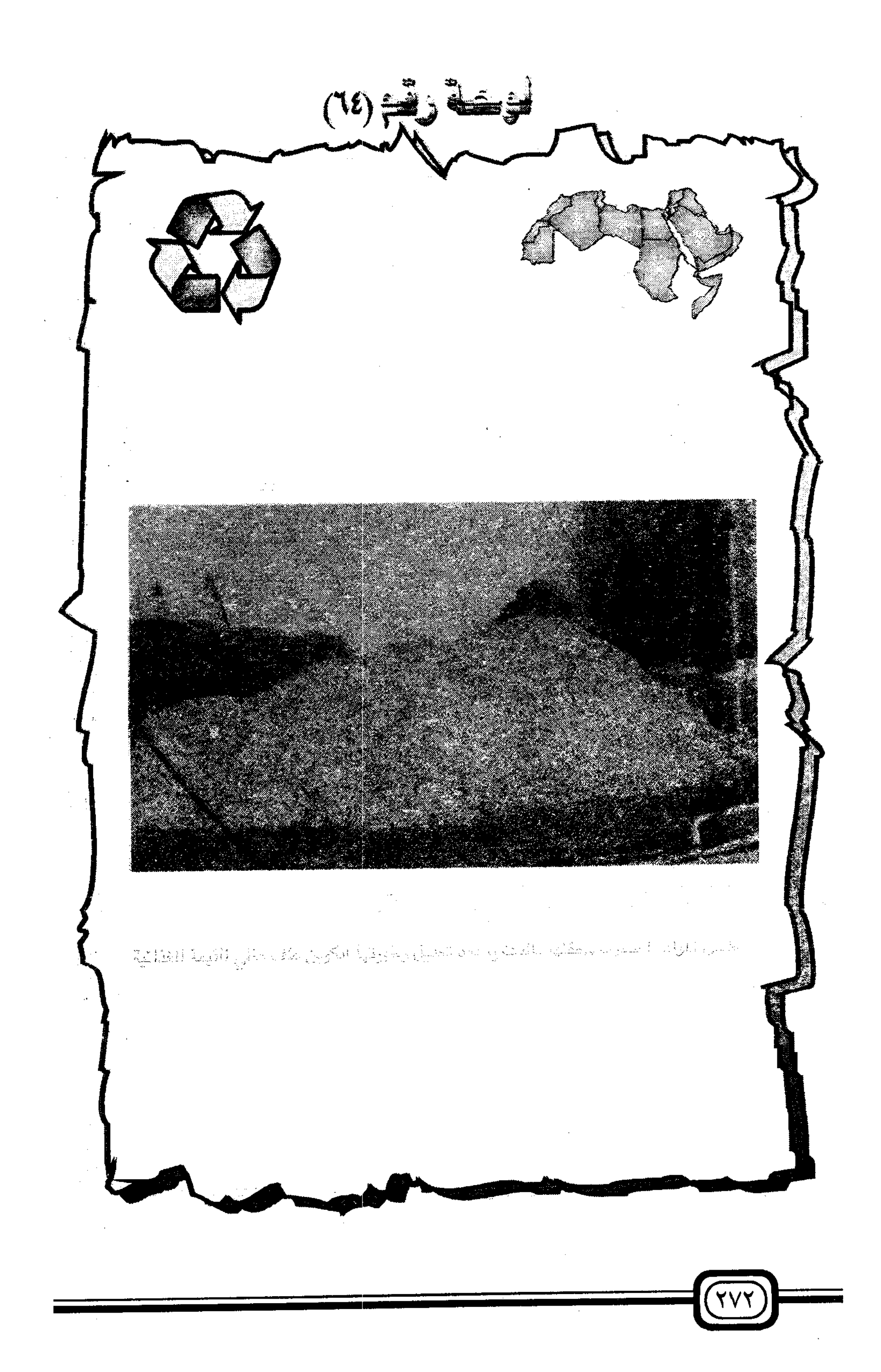
لوحة رقم ([illegible])



لوحة رقم (٣)



لوحة رقم (٦٤)



خامسا : تغذية الدواجن علي روث المواش.

هناك مئات البحوث التي تناولت امكانية اضافة روث المواشي الجاف او المعقم بالحرارة الي علائق الدواجن. واوضحت التجارب امكانية اضافة روث المواشي الجاف حتي ١٠ ٪ لعلائق الدواجن وتعتبر هذه النسبة كافية لتكوين علائق متوازنة وفي نفس الوقت يمكن زيادتها في حالة علائق الدجاج الرومي الي ١٥ ٪ . ويكفي انتاج بقرة حلوب من الروث لتغذية ٥٤ دجاجة تركي ويكفي انتاج بقرة لحم لتغذية ٤١ دجاجة رومي بينما نفس انتاج البقرة يكفي ٣٠٠ -٤٠٠ دجاجة بياضة او ١٠٠٠- ٢٠٠٠ دجاجة لحم.

المخاطر الصحية التي يجب وضعها في الاعتبار عند استخدام نفايات الحيوانات لتغذية الحيوانات.

هناك مئات البحوث التي توضح المخاطر الصحية التي يمكن ان تنجم نتيجة اعادة استخدام مخلفات الحيوانات لتغذية كائنات حية اخري من ابقار وغنم واسماك وطيور وخنازير.ونحاول هنا ان نلقي اضواء عالية عن اهم هذه المخاطر:

اولا : تراكم العناصر في لحوم الحيوانات

تبدوا ظاهرة تراكم العناصر في لحوم الحيوانات واضحة جدا في حالة تغذية الحيوان علي نفايات حيوانات من نفس النوع. فعادة يتراكم الكالسيوم في دجاج البيض والنحاس في دجاج اللحم والنحاس والزنك في الخنازير.

فعلي سبيل المثال تعتبر الاغنام دون غيرها من حيوانات المزرعة التي تتاثر عند ارتفاع النحاس في الغذاء عن ٢٠٠ جزىء في المليون وعليه تعتبر هذه الحيوانات في خطر اذا تغذت علي زرق دواجن لحم.

ويوضح الجدول التالي محتوي غذاء دجاج اللحم والدجاج البياض من المعادن ومحتوي الزرق من نفس المعادن.

نوع الدجاج	المعدن	تواجده في الغذاء	تواجده في الزرق
		جزء في المليون	
دجاج لحم	نحاس	١٥٠	٣٣٠
	منجنيز	٦٠	١٤٢
	زنك	٦٨	١٥١
دجاج بياض	كالسيوم	٣– ٤	٥–٨
	المنجنيز	٩٠	١٨٠
	الزنك	١٢٠	٢٨٨

الا ان معظم البحوث قد اوضحت ان عملية تراكم العناصر في لحوم الحيوانات التي تتغذي علي نفايات حيوانية لم تكن ذات تاثير علي الصحة العامة حيث كانت في كل الدراسات في الحدود المسموح بها.

ثانيا :تراكم الادوية.

اوضحت معظم التجارب علي الدجاج الذي تناول في عليقته روث او زرق دواجن يحتوي علي بقايا عقاقير وادوية مثل حامض الارسانيليك والزولين والاونستات ونيكربازان والفيوران والسلفاكوينواكسالين ان لحومة لم تحتوي علي اية اثار من هذه العقاقير بما فيها الزرنيخ.، وعلي ذلك فلقد اجمعت معظم البحوث علي ان الادوية المستخدمة ضد الكائنات الممرضة لم يتم رصدها في لحوم الحيوانات التي تغذت علي نفايات حيوانية تحتوي علي هذه المركبات. وبالتالي لا يتوقع العلماء مخاطر صحية من هذه المركبات في حالة اعادة تدوير هذه النفايات.

ثالثا : بقايا المبيدات .

لقد استخدمت آلاف الاطنان من المبيدات التي تجد طريقها الي النباتات ومخلفاتها وبالتالي تجد طريقها الي العلف ومنه الي الروث ومن اشهر بقايا المبيدات التي تواجدت في الاعلاف وكذا روث وزرق الدواجن مشابهات سادس كلوريد البنزين واللندين وال د.د.ت والديلدرين والاندرين والهبتاكلور والميثوكسيكلور والتوكسافين وغيرها من بقايا المبيدات. وقد تستخدم بعض المبيدات لمكافحة بعض الطفليات التي تصيب الحيوانات والدواجن او التي تستخدم لمكافحة الذبابة المنزلية في الروث .

ويوضح الجدول التالي بقايا المبيدات في العلف المحتوي علي تركيزات مختلفة من زرق الدواجن ومحتوي دهن وكبد ماشية اللحم (جزء في المليون) من هذه البقايا بعد التغذية علي هذه العلائق.

المبيد	اقصي تركيز غير سام مسموح جزء في المليون	نسبة زرق الدواجن في العليقة			نسبة زرق الدواجن في العليقة		
		صفر	٢٥	٥٠	صفر	٢٥	٥٠
		في الكبد			في الدهن		
لندين	١٠٠	آثار	ر٠٠٤	ر٠٠٢	ر٠٠٧	ر٠٠٩	ر٠٠٧
هبتاكلور	١٥	آثار	آثار	آثار	–	–	–
الدرين	١٠	آثار	آثار	آثار	–	آثار	آثار
هبتاكلور ايبوكسيد	١	ر٠٠٣	ر٠٠١	آثار	ر٠٠٦	ر٠٠٤	ر٠٠٧
د.د.ت	–	ر٠٠٧	ر٠٠٤	ر٠٠٢	ر٠١٠	ر٠١١	ر٠١٥
ديلدرين	١٠	ر٠٠٣	ر٠٠٢	آثار	ر٠٠٨	ر٠٠٩	ر٠٠٦

واوضحت الدراسة ان بقايا المبيدات في العلائق المحتوية علي زرق الدواجن كانت تحتوي علي مستوي من بقايا المبيدات اقل مما هو في العلائق التجارية.

رابعا: السموم الميكروبية .

غالبا ما تتاثر علائق الحيوانات بمحتواها من السموم الميكروبية ونواتج هدم هذه الميكروبات خاصة الافلاتوكسينات والتي غالبا تتواجد في روث المواشي وزرق الدواجن وقد يصل تركيز هذه الافلاتوكسينات حتي ٥٠٠ جزء في المليون، ورغم ذلك فماشية اللحم التي تغذت علي عليقة بها ٣٦٠ جزء في المليون افلاتوكسين لم تخرج اية آثار من هذه السموم بعد ١٧٢ يوم .

خامسا: الهرمونات.

اجمعت معظم البحوث علي وجود الهرمونات في زرق الدواجن او روث الحيوانات سواء كانت ماشية او خنازير ، وان وجود هرمونات استروجين او الاندروجين وغيره من الهرمونات ينتقل عبر العليقة المخلوطة بالروث او الزرق الي الحيوان ، ورغم ذلك اشارت كل البحوث انه لم ترصد اية اضرار لكل من الحيوان او الانسان.

سادسا: نقل الامراض

رغم ان العديد من البحوث اوضحت امكانية نقل ميكروبات او طفيليات عبر الروث او الزرق عند استخدامه مرة اخري في التغذية ، الا ان الكثير من الباحثون يؤكدون ان جسم الكائنات الحية قادر علي الحد من هذه الميكروبات والطفليات نتيجة لان القناه الهضمية عادة مبطنة جيدا باغلفة تمنع وصول الميكروبات او نتيجة لتاثر هذه الكائنات بالانزيمات الهاضمة او للاعداد الهائلة من الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في القناه الهضمية للحيوانات المجترة او لان اجسام هذه الحيوانات تتمتع بجهاز مناعي قوي.

الباب الثالث

الانسان يحاول محـــاكاة الطبيـــعة في اعادة تدوير النفايات

لقد استمر الكون عبر آلاف الملايين من السنين يقوم باعادة تدوير المخلفات الناتجة من الانسان والحيوان والنبات بل حتي من الجماد في منظومة يعجز الانسان مهما اوتي من علم في محاكاتها ، ولقد نجح الانسان لحدود في اعادة تدوير كثير من النفايات مستخدما الكائنات الحية الدقيقة في ذلك محاكيا ما يحدث في الطبيعة . وكل ما يقوم به في الواقع هو توفير الظروف البيئية المناسبة لتكاثر هذه الكائنات وزيادة نشاطها من اجل الوصول الي اسرع الطرق واكثرها فائدة من الناحية الاقتصادية لاعادة تدوير النفايات وتحويلها الي منتجات ذات قيمة.

ان انتاج الخميرة لصناعة الخبز ما هي الا تطوير لعملية تحدث في الطبيعة ولقد تقدمت هذه التكنولوجيا واصبحت تدخل في الكثير من الصناعات، وان قيام الانسان منذ اكثر من ٧ آلاف عام بمحاولة الاستفادة من الفاكهة والخضر الغير صالحة للاستعمال الآدمي بتحويلها الي خمور

ما هو الا محاكاة لما يحدث في الطبيعة. ان عملية انتاج الكحول وحامض الخليك من النفايات الزراعية ما هي الا محاكاة لما يحدث في الطبيعة. وسنحاول ان نضرب كثيرا من الامثلة من واقع الدروس التي استفاد منها الانسان عبر آلاف السنين ، فعمر الانسان علي سطح هذا الكون لا يتعدي مليون عام بينما عمر الكائنات المسؤلة عن اعادة تدوير النفايات يبلغ اكثر من ١٠٠٠ مليون عام.

وتقوم الطبيعة ذاتيا بعملية تدوير لكل النفايات الناتجة من النشاط الاحيائي والمتمثلة في نفايات النباتات من اوراق متساقطة او بقايا نباتات الي حيوانات وطيور نافقة او نواتج نشاطها من براز وبول وعرق وغازات تنفس الي الانسان وجميع ما ينتجه من نفايات صناعية او زراعية سائلة او صلبة او غازية الي مخلفات ادمية مثل القمامة والصرف الصحي الي حتي جثث موتاه.ويتم ذلك من خلال مجموعة كبيرة من الكائنات الحية اسميناها منظفات البيئة او الكائنات الحية المسؤلة عن اعادة تدوير النفايات.

وتختلف النفايات التي يمكن اعادة استخدامه حسب محتواها من العناصر ، وحيث ان معظم طرق اعادة استخدام النفايات الزراعية تعتمد في المقام الاول علي الكائنات الحية الدقيقة وحيث ان الاحتياجات الرئيسية لمثل هذه الكائنات لكي تتم عملية اعادة الاستخدام تتطلب الماء اولا ثم العناصر الغذائية اللازمة لنموها وتكاثرها وبقائها ونشاطها، فهي تحتاج الي مصدر للكربون والنتروجين والكبريت وصوديوم وبوتاسيوم وفوسفور وحديد وبعض العناصر الاخري، علما بان العامل المحدد في نشاط هذه الكائنات يعتمد في المقام الاول علي مصدر الكربون.

وعموما فان مصادر النفايات الزراعية التي يمكن اعادة استخدامها بسهولة هي النفايات الزراعية التي توفر مصدرا للكربون والتروجين

والعناصر النادرة والفيتامينات وبعض الاحتياجات الاخري لعملية الانتاج مثل درجة الحموضة والحرارة وغيرها.

ومن النمازج المثالية للنفايات الزراعية التي يسهل اعادة استخدامها او تدويرها هي المولاس والبرافين والردة والتبن وقش الارز وبقايا حبوب البن وكسب القطن وبقايا صناعة الشاي ونشارة الخشب والميثانول والايثانول و بقايا الارز الشعير ونشا الكاسافا والقمح والشعير والدقيق والاذرة وبعض انواع البطاطا وفول الصويا والطماطم والعنب والبطيخ والبصل والمانجو والفول السوداني وثمار الموالح وغيرها.

وعادة يتم تزويد النفاية المراد تدويرها او اعادة استخدامها ببعض العناصر التي قد لا تتوفر فيها والتي قد تحتاجها الكائنات الحية لاتمام عملية التدوير . فمثلا يضاف الي قش الارز كمية من المولاس كمصدر للكربوهيدرات والعناصر المعدنية وقد يضاف اليه كمية من اليوريا كمصدر للنتروجين او يتم اضافة بعض الاملاح .

وقد تكون النفاية الزراعية التي يتم اعادة استرجاعها قد تكون غير معروفة او لم يسبق اعادة تدويرها او استخدامها مثل نبات ورد النيل التي اصبحت كمياتها تدعوا الي اعادة تدويرها او استعمالها. كذلك الغلاف الخارجي للارز التي تتراكم كمياته في البيئة ويصعب الاستفادة به.

انتـــاج غذاء من النفـــايات الزراعية

مما لا شك فيه ان ٢٥ ٪ من سكان الكرة الارضية اي اكثر من ٣ر١ بليون يعانون من نقص الغذاء او الجوع أو الانيميا . مما يجبر الحكومات الي البحث عن مصادر ثانوية لانتاج الغذاء.لذلك يحاول العلماء اليوم الاستفادة من كافة النفايا الزراعية لانتاج مواد غذائية للانسان مثل محاولة الاستفادة من كافة المواد الغذائية المتواجدة في شرش الجبنة، او الاستفادة من مخلفات المزارع والمصانع في انتاج بعض الصناعات الغذائية. فمثلا تستخدم مخلفات نبات الكرنب في عملية انتاج المخللات كما يقوم منتجي الموالح والمانجو بتخليل الثمار الصغيرة او الغير ناضجة وبالتالي تحويلها من نفاية تضر البيئة الي غذاء.

كما يستخدم في الوقت الحالي الاسماك الصغيرة في انتاج الملوحة بدلا من اعتبارها نفاية تضر البيئة. ويحاول المزارع العادي الاستفادة من الالبان الغير صالحة للشرب او الاستعمال برفع درجة حموضتها وتحويلها الي منتجات تشبه اليوغورت او اللبن الزبادي بدلا من اعتبارها نفاية.

ومن افضل الامثلة لاستخدام المخلفات الزراعية في انتاج الغذآء هو انتاج المشروم او عيش الغراب.

دراسة حالة : Study case

انتـــاج عيـــش الغـــراب من قش الارز

يعتبر المشروم او عيش الغراب احد مصادر الدخل الهامة في بعض الدول الاوربية خاصة هولندا نظرا للاقبال علي انتاجه واستهلاكه حيث يبلغ حجم التجارة به حوالي ٣ مليار دولار ويتم انتاج حوالي ٢ مليون طن عيش غراب.ويبلغ متوسط استهلاك الفرد في بعض الدول الاوربية في السنة ٢ر٥ كيلوجرام.

وفطر عيش الغراب عرفه قدماد المصريين منذ اكثر من ٧ آلاف سنة وكان يسمي غذاء الآلهة ، وكان يستخدم ايضا كدواء .

ويوجد من عيش الغراب اكثر من ٤٥ر٠٠٠ الف نوع منهم ٢ر٠٠٠ نوع قابلة للاكل يستخدم منها ٢٥ نوع واسعة الانتشار منها ١٠ انواع اصبحت تجارية.

وعادة يتم زراعة المشروم العادي *Agaricus bisporus* و *Agaricus bitorquis* علي الاسمدة العضوية او سبلة الخيل او روث الماشية او قش الارز. بينما يتم تربية *Auricularia spp.* و *Flammulina velutipes* و *Lentinus edodes* و *Tremella fuciformis* و *Pholiota nameko* علي مسحوق نفايات الارز او الردة ويتم تربية *Coprinus fimetarius* علي القش (اشكال رقم ٧٥- ٧٨).

وتوجد انواع عديدة من سلالة البوتون او الاجاريكس او البلوروتس او الاويستر كما تتواجد انواع اخري من المشروم منتشرة تجاريا في كثير من الدول الافريقية مثل *Lentinus edodes , Pleurotus sp. Volvariella volvacea, .*

ويتم تربية جراثيم فطر *Volvariella volvacea,* علي قش الارز الا ان كثير من الدراسات اكدت امكانية انتاجه علي بقايا ورد النيل او علي اوراق القطن او اوراق الموز وايضا علي كثير من النفايات الزراعية (اشكال رقم ٧٩ - ٨١) مثل روث الخيل.، ويمكن انتاج ٥٨٦ كيلوجرام مشروم في السنة من مسطح واحد متر مربع ومن خلال مزرعتين في الشهر. ويعتبر قش الارز افضل البيئات التي يعيش عليها وفيه يتم غمر قش الارز لمدة يوم في الماء ويتم وضع طبقة من القش المعطن ثم تلقح ثم توضع طبقة اخري وهكذا ويتم تندية القش يوميا بالماء حتي يتم خروج الثمار بعد حوالي اسبوع وقد لوحظ ان الانتاج في المباني المغلقة ينتج اكثر من التربية في مزارع مفتوحة كما نجح انتاج هذا المشروم علي حطب القطن.

اما الفطر *Lentinus edodes* فيمتاز بامكانية تربيته علي الخشب المتحلل ويحتاج الانتاج الي فترة تتراوح بين سنة ونصف وثلاث سنوات.

اما النوع *Pleurotus sp* فيمتاز هذا الفطر بامكانية تربيته علي نشارة الخشب والخشب حيث يقوم بتحليل اللجنين والسليلوز ، كما يمكن تربيته علي نشارة خشب مخلوطة بالحبوب وروث المواشي.

ويتم انتاج سلالة البلوروتس او الاويسر في مصر وهو من الانواع شائعة الانتاج حيث لا تحتاج الي امكانيات كبيرة ويمكن لاي شخص التدريب علي انتاجه فهو لا يحتاج الي مهارة كبيرة . اما سلالة البوتون او الاجاريكس فتحتاج زراعته الي مزارع كبيرة وامكانيات اكبر وخبرة اكثر.

وتقوم وزارة الزراعة في مصر بانتاج جراثيم الفطر او ما يسمي بالبادىء او الاسبون وهي جراثيم قرنفلية اللون تتكون علي السطح السفلي لمظلة عيش الغراب

ولانتاج المشروم يجب ان تتوفر في مكان التربية الشروط التالية:

١ – ان يكون مكان جيد التهوية.

٢ – يفضل ان يكون المكان مظلم والا يتعرض للشمس المباشرة.

٣ – ان تكون رطوبة المكان بين ٨٠ – ٩٠ ٪ .

٤ – ان تتوفر بعض المعادن في البيئة وان تكون درجة الحموضة مائلة للحامضية ٥ – ٧ درجة.

وعادة تستخدم النفايات الزراعية التالية:

قش الارز – التبن – حطب القطن – ورد النيل الجاف حيث يتم خلطها ب ٥٪ ردة و ٥ ٪ كربونات كالسيوم او جبس زراعي . ويتم نقع القش او النفاية لمدة ٦ ٨ ساعات ، ويتم تعقيم البيئة بالبخار علي درجة ٦٥ درجة مئوية لمدة ٣ – ٤ ساعات .

تملا اكياس من البولي ايثلين بالبيئة قبل ان تبرد وهي علي درجة حرارة حوالي ٣٠ درجة مئوية حيث توضع طبقة من القش ثم طبقة من الاسبون او البادىء ثم طبقة من القش ثم طبقة من البادىء وهكذا ثم يقفل الكيس باحكام لمدة اسبوعين حتي ينتشر النمو الميسليومي الابيض ثم يفتح الكيس من اعلي ونعمل علي زيادة التهوية والاضاءة غير المباشرة علي الا تقل نسبة الرطوبة في حجرة التربية عن ٨٥ ٪ وبعد حوالي ١٠ ايام يبدأ ظهور الفطر حيث يجني المحصول عدة مرات بين كل جنيه والاخري اسبوع.

كما يمكن تربية المشروم في اقفاص بلاستيك معقمة. لها فتحات كثيرة لتمكين النموات من الظهور خارج القفص . ويمكن الحصول من الصندوق الذي يحتوي كيلوجرام قش جاف علي نصف كيلوجرام عيش غراب طازج حيث يتم قطف المحصول ٣ – ٤ مرات خلال فترة زمنية ٦ – ٨ اسابيع. وعموما يبدأ خروج المشروم بعد ثلاثة اسابيع ويتم القطف في الاسبوع الرابع ثم كل اسبوع حتي ثلاثة اسابيع.

وفي حالة الانتاج التجاري يستخدم حوالي ١٠٠ صندوق تحتاج من ١٨٠ الي ٢٠٠ كيلوجرام تبن قمح او قش ارز بالاضافة الي ١٠ كيلوجرام ردة و ١٠ كيلوجرام جبس زراعي.وبعد نقع القش ٨ ساعات في الماء يتم التعقيم بالبخار لي درجة ٨٠ درجة مئوية لمدة ٣ – ٤ ساعات . ثم يتم وضع طبقات متبادلة من القش والبادىء وتغطية الصناديق باكياس بلاستيك لمدة اسبوعين ثم يزاح الغطاء البلاستيك وترص الصناديق علي جوانب الغرفة لسهولة الخدمة وبعد اسبوعين تاليين تبدأ نموات الفطر في الظهور والتي تنضج في الاسبوع الرابع ويتم الجني لمدة ثلاثة اسابيع.

مــــزارع انتــاج عـــيش الغـــراب

العادي في تايوان

تقوم مزارع كبيرة في تايوان بانتاج المشروم العادي (Common Mushroom) *Agaricus bisporus* علي نطاق تجاري كبير جدا وفيه يقوم المزارعون باستبدال سبلة الخيل بقش الارز بهدف نجاح انتاجه علي مستوي كبير.

وتعتبر زراعة المشروم في تايوان من افضل المشاريع التجارية (اشكال ٨٢ و ٨٣ و٨٤) حيث يتحقق منهم هدفين رئيسيين : اولا انتاج كميات مذهلة من المشروم سنويا، ثانيا : استخدام قش الارز بعد نجاح بعد انتاج المشروم كسماد عضوي جيد لتسميد الاراضي الزراعية.

ويقوم المزارعون بانشاء غرف في الحقول المفتوحة تنشأ من اعمدة البامبو ثم يتم تغطية الحجرة كاملة بقش الارز مع عمل فتحة صغيرة للانارة مغطاه للاضاءة عند الحاجة (شكل رقم ٨٤) ويتم تغطية الحجرة بغلاف من البلاستيك لامكان التحكم في رطوبة الحجرة.وهذه الوحدة تنتج في الموسم الواحد ١٢٠ كيلوجرام .

ويتم تربية هذا النوع من المشروم علي القش الذي تم تعطينه وتلقيحة بجراثيم الفطر كما سبق ان او ضحنا

استرجاع البروتين من الكائنات الحية الدقيقة المرباه علي النفايات الزراعية

يتم استرجاع البروتين من الخلايا وحيدة الخلية باحد الطرق الثلاث: خلايا البكتيريا (شكل رقم ٨٥) – خلايا الفطر وخلايا الطحالب. ويستفاد من هذه الخلايا من انتاجها من الكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والمعادن وتستخدم هذه الخلايا كمصدر لغذاء الانسان او كعلف للحيوان ، فهذه الكائنات تعتبر مصدرا هاما للاحماض الامينية او البروتين او الفيتامينات او المعادن ويتم عادة تربيتها علي نفايات نباتية يمكن اعادة استخدامها.

اولا : الخميرة

لقد طالما استخدمت الخميرة كغذاء منذ آلاف السنين منذ عهد قدماء المصريين. وحاليا يتم انتاج الخميرة في صورة نشطة او في صورة جافة حيث تستخدم بنجاح كغذاء صحي للانسان ، وعادة يتم تربية الخميرة علي نفايات زراعية خاصة مثل المولاس وعلي كربوهيدرات البارافين وعلي مخلفات النشا وشرش الجبنة.

ثانيا : البكتريا

ان الانتاج الكبير للبكتريا *Methylophilus methylotrophus* التي تستخدم عادة كعلف للحيوان والتي قد يصل انتاجها الي ٧٥٠٠ طن قد تم انتاجها بنجاح في انجلترا وهولندا.

لقد تم استخدام النفايات المحتوية علي سليلوز مثل الباجاس -ba

gasse الذي ينتج من صناعة السكر عن طريق اجناس من البكتريا مثل *Cellulomonas* and *Alcaligenes* ويمتاز الانتاج البكتيري عن الخمائري بان الانتاج الخلوي من هذه الخلايا يحتوي علي نسبة عالية من البروتين الخام وبعض الاحماض الامينية مثل الحامض مثيونين. وتمتاز خلايا البكتريا عن خلايا الخميرة في صغر حجمها ويسهل فصلها واستخدامها كغذاء للانسان او الحيوان.

ثالثا : الفطريات

ان كثير من البشر ياكل باسهاب الفطريات وبكميات كبيرة في كثير من دول العالم في صورة مشروم او عيش غراب والطريف ايضا انه يتم تربية هذا المشروم ايضا علي نفايات زراعية قد تكون معدومة القيمة تمام مثل الخشب المتحلل او ورق القطن او حطب القطن او حتي النباتات الجافة من نبات ورد النيل.

اما انتاج الميسيليوم الفطري فانه في الغالب يحتاج الي بيئات معقمة قد يصعب توفيرها في تكنولوجيات اعادة استخدام او تدوير النفايات ، وتقف التكاليف الاقتصادية حجر عثرة في انتاج ميسليوم الفطر رغم امكانية تربيته علي النفايات الزراعية ورغم قيمته الغذائية كعلف.

رابعا : الطحالب

نجح استخدام الطحالب خاصة وانها تستخدم ثاني اكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي في وجود ضوء الشمس . ولقد نجح استخدام الاجناس Chlorella and Scenedesmus وتستخدم بنجاح كغذاء في اليابان ويستعمل في افريقيا نوع من الطحالب Spirulina امكن تربيتها علي بعض النفايات ويستعمل بنجاح كعلف ولقد سبق ان اوضحنا طرق انتاج الطحالب من النفايات.

دراسة حالة Study Case

تـــدوير النفـــايات الزراعيـــة

الي طاقة

ان للكائنات الحية الدقيقة ماضي مشرف في تحويل كثير من النفايات الزراعية الي انواع عديدة من الطاقة مثل الهيدروجين والميثان والكحولات المختلفة . فلقد استخدمت الميكروبات منذ آلاف السنين لتحويل كثير من المواد العضوية الغير صالحة للاستخدام الي اطعمة او بيرة او خمور .

انتاج كحول الايثانول:

يتم انتــاج هذا الكحــول علي نطاق واسع من النفــايات الزراعيــة المحتوية علي نسبة عالية من السكريات مثل السليلوز والنشا والنفايات المحتوية علي بقايا سكريات ، وعادة يستعمل هذا الكحول بمفرده او بعد خلطه ببعض منتجات البترول.

ولقد اوضحت البحوث انه لتشغيل مصنع لانتاج الايثانول بقدرة ١٠٠ر٠٠٠ طن سنويا يلزمه ٣٤٩ الف هكتار ذرة او ٤٥٧ الف هكتار قمح او ٢١٣ الف هكتار ارز او مولاس ناتج من صناعة سكر مزروعة في ١٢٠ الف فدان قصب او عصير قصب ناتج من ٣٦ الف فدان.

وتتلخص خطوات انتاج الكحول في عدة خطوات هي :

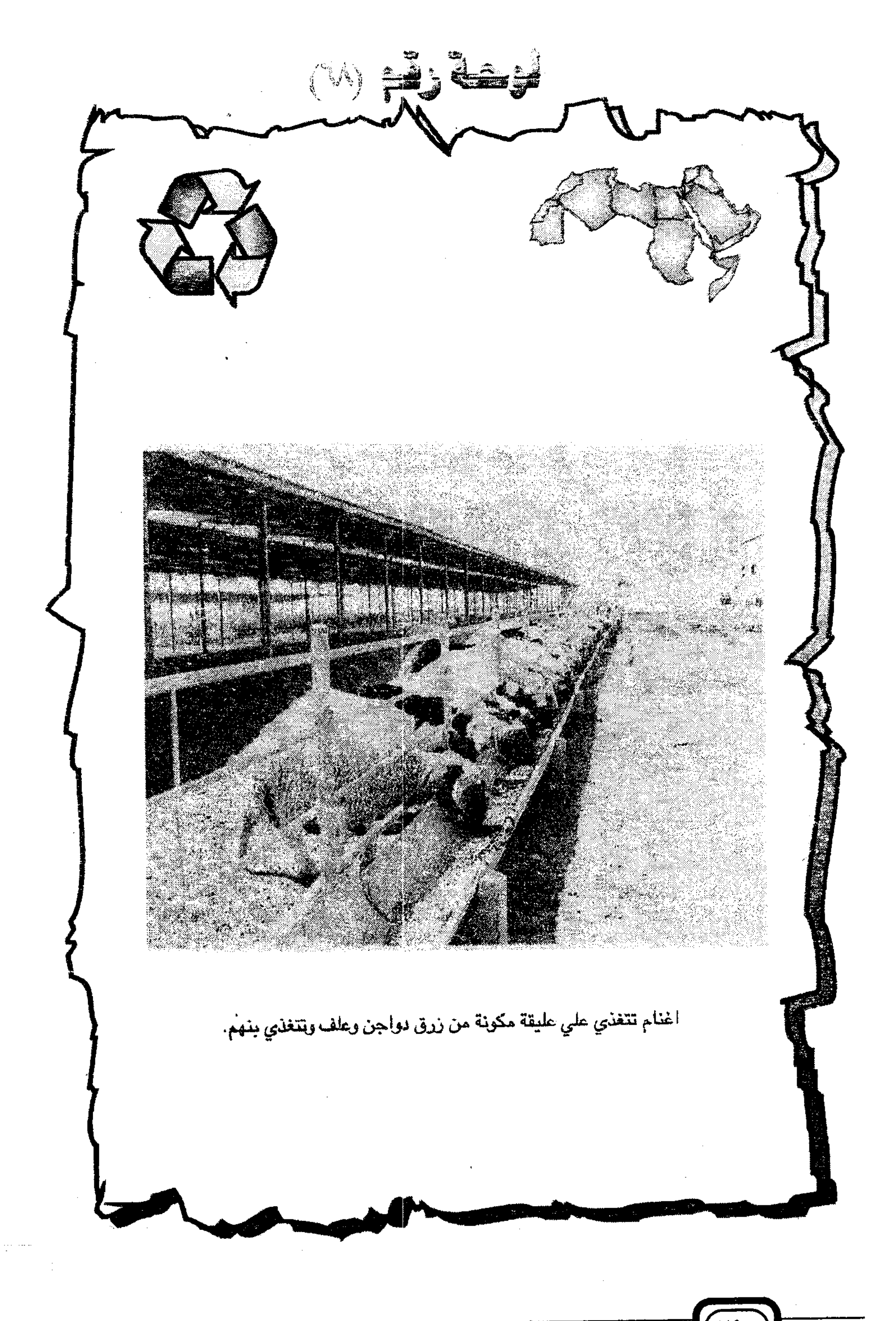
١- جمع المواد الخام من التفايات الزراعية التي يمكن انتاج الكحول منها.

لوحة رقم (٦٧)



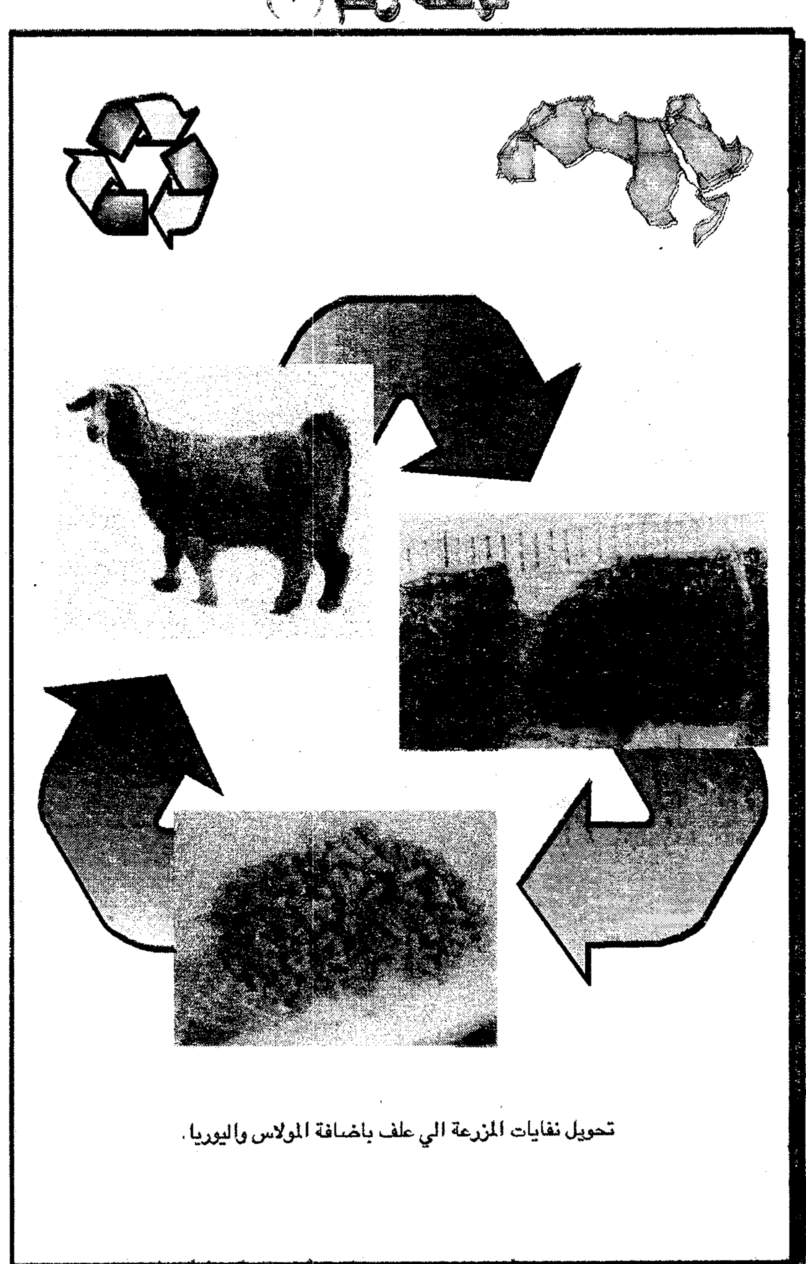
نجاح انتاج اعلاف من نفايات المزارع بعد اضافة العناصر الغذائية وتسويقها تجاريا.

لوحة رقم (٧)



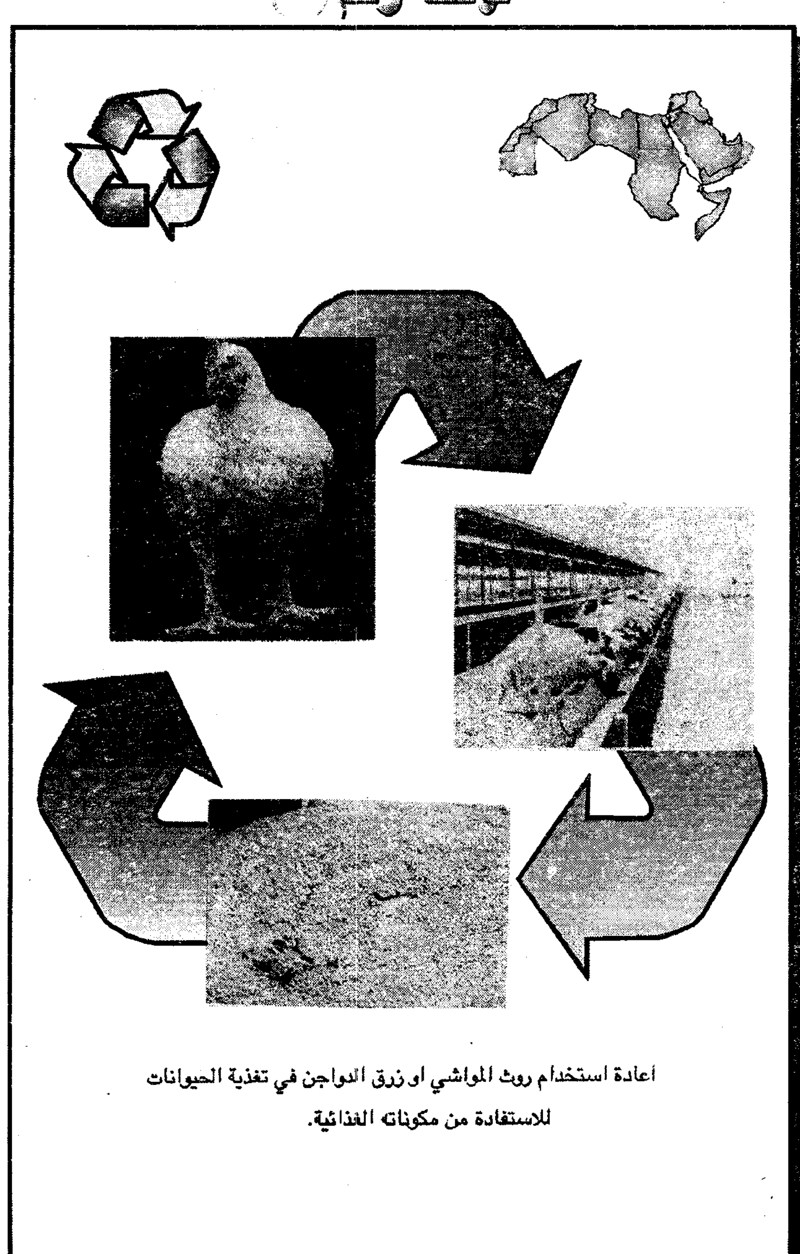
اغنام تتغذي علي عليقة مكونة من زرق دواجن وعلف وتتغذي بنهم.

لوحة رقم (٦٥)



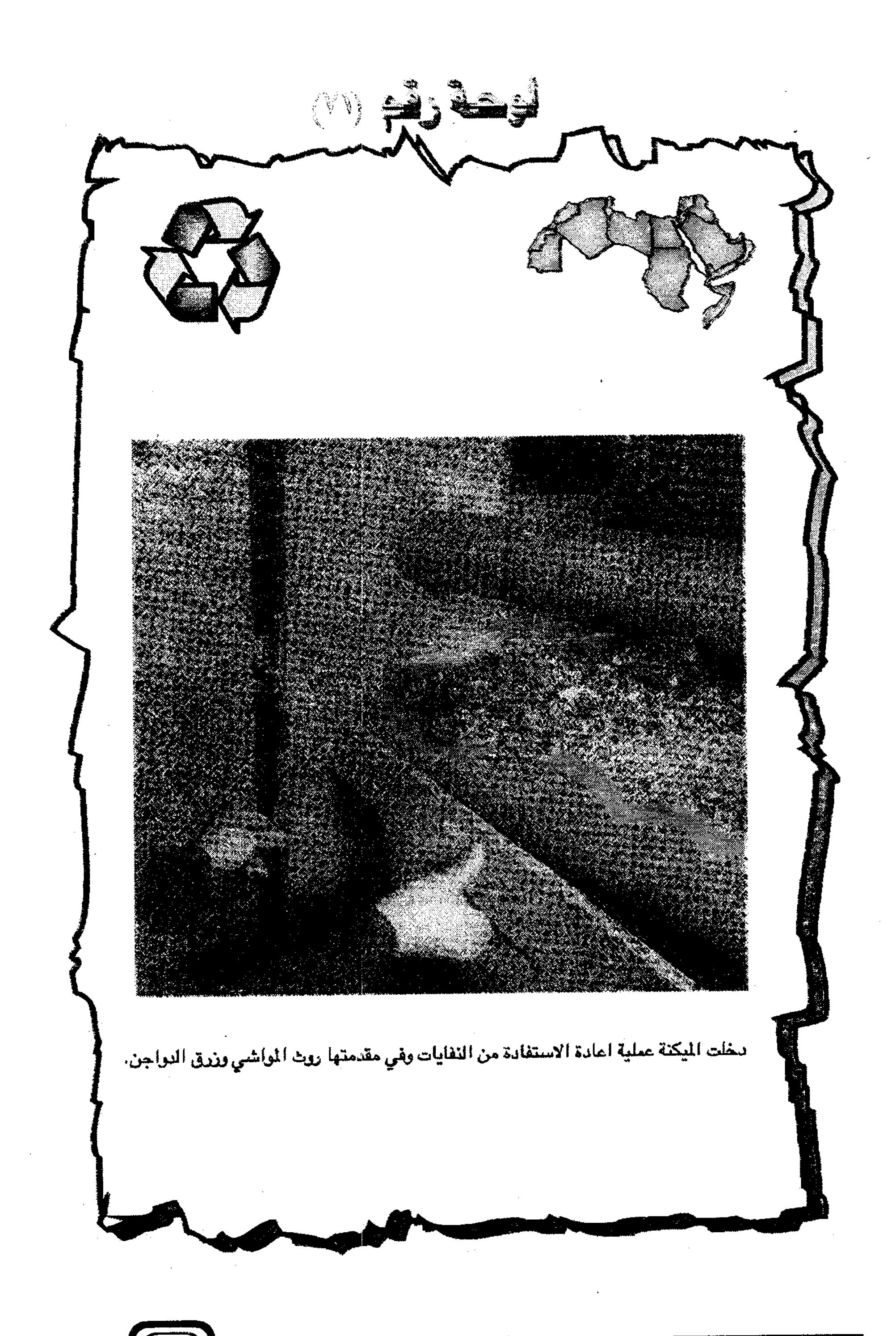
تحويل نفايات المزرعة الي علف باضافة المولاس واليوريا.

لوحة رقم (٦٦)



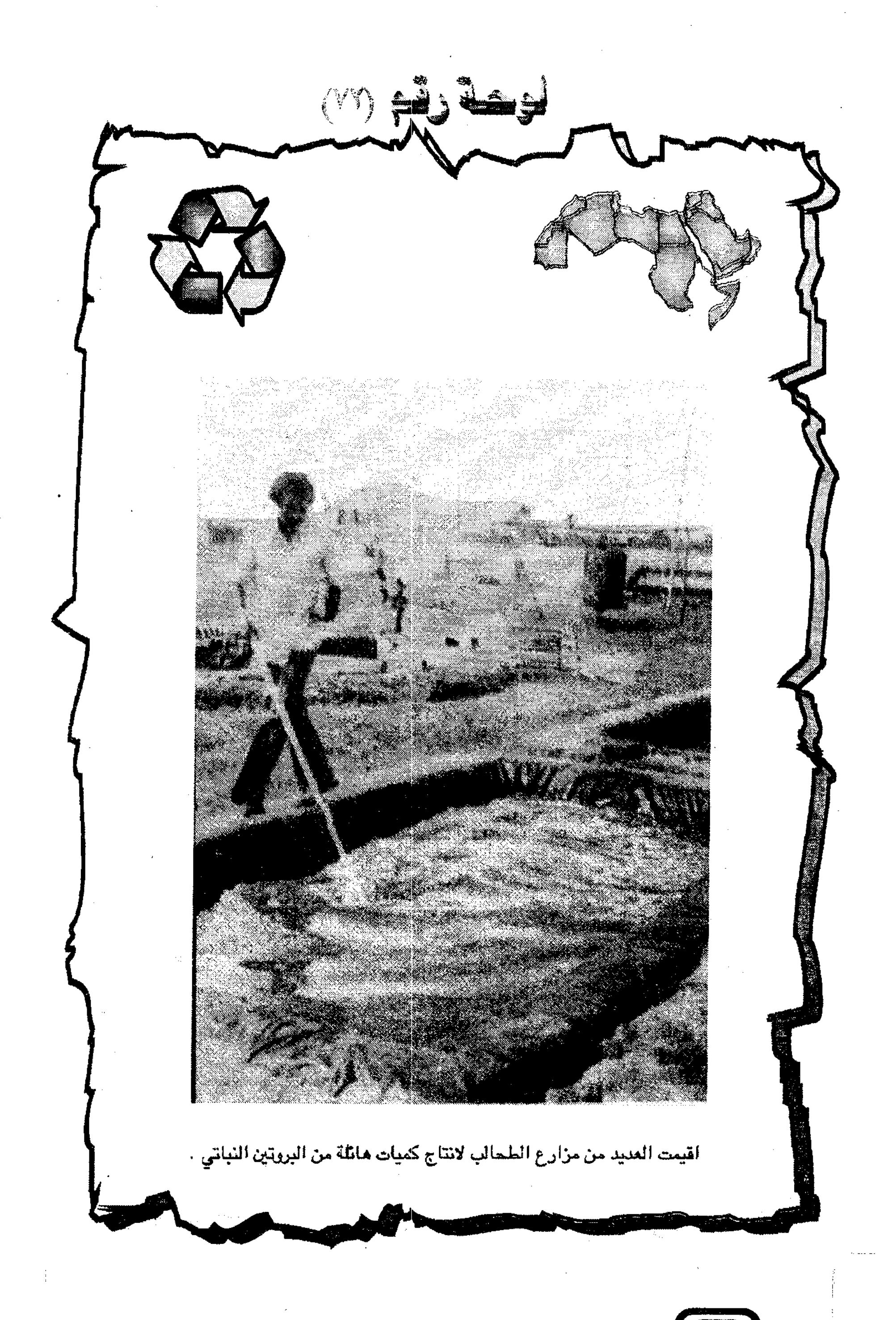
أعادة استخدام روث المواشي او زرق الدواجن في تغذية الحيوانات للاستفادة من مكوناته الغذائية.

لوحة رقم (٧١)



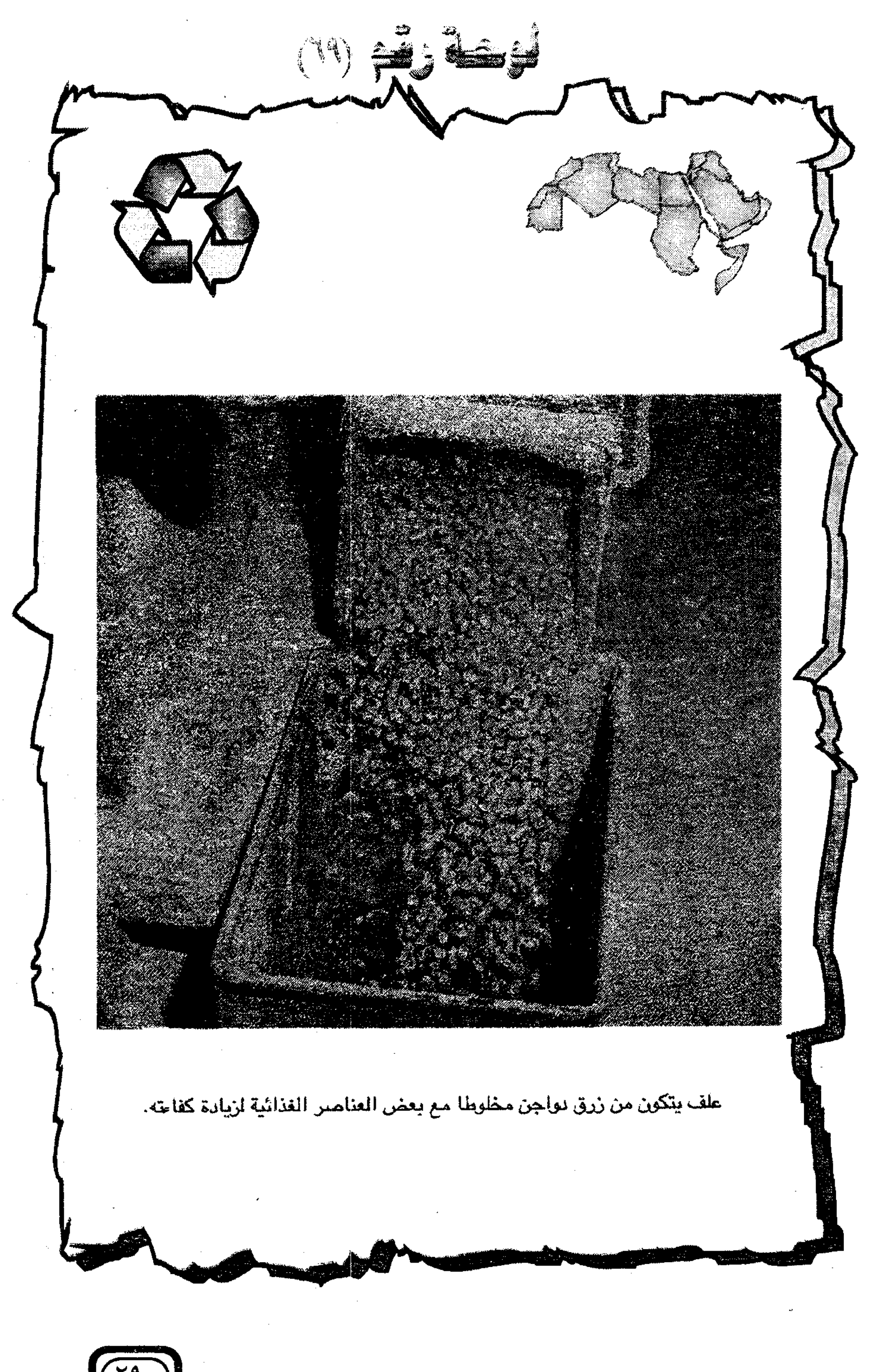
دخلت الميكنة عملية اعادة الاستفادة من النفايات وفي مقدمتها روث المواشي وزرق الدواجن.

لوحة رقم (٧)



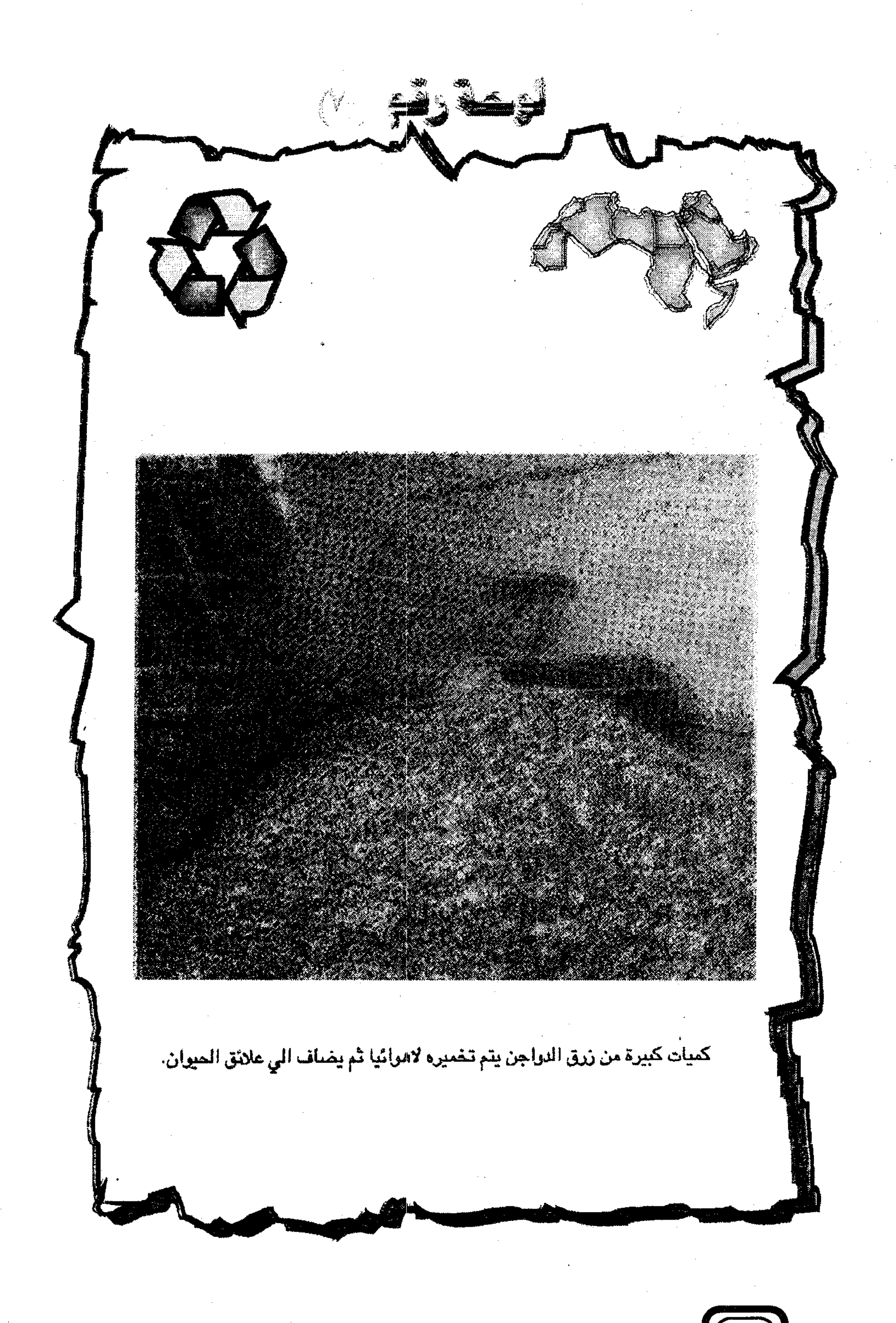
اقيمت العديد من مزارع الطحالب لانتاج كميات هائلة من البروتين النباتي .

لوحة رقم (٦٩)



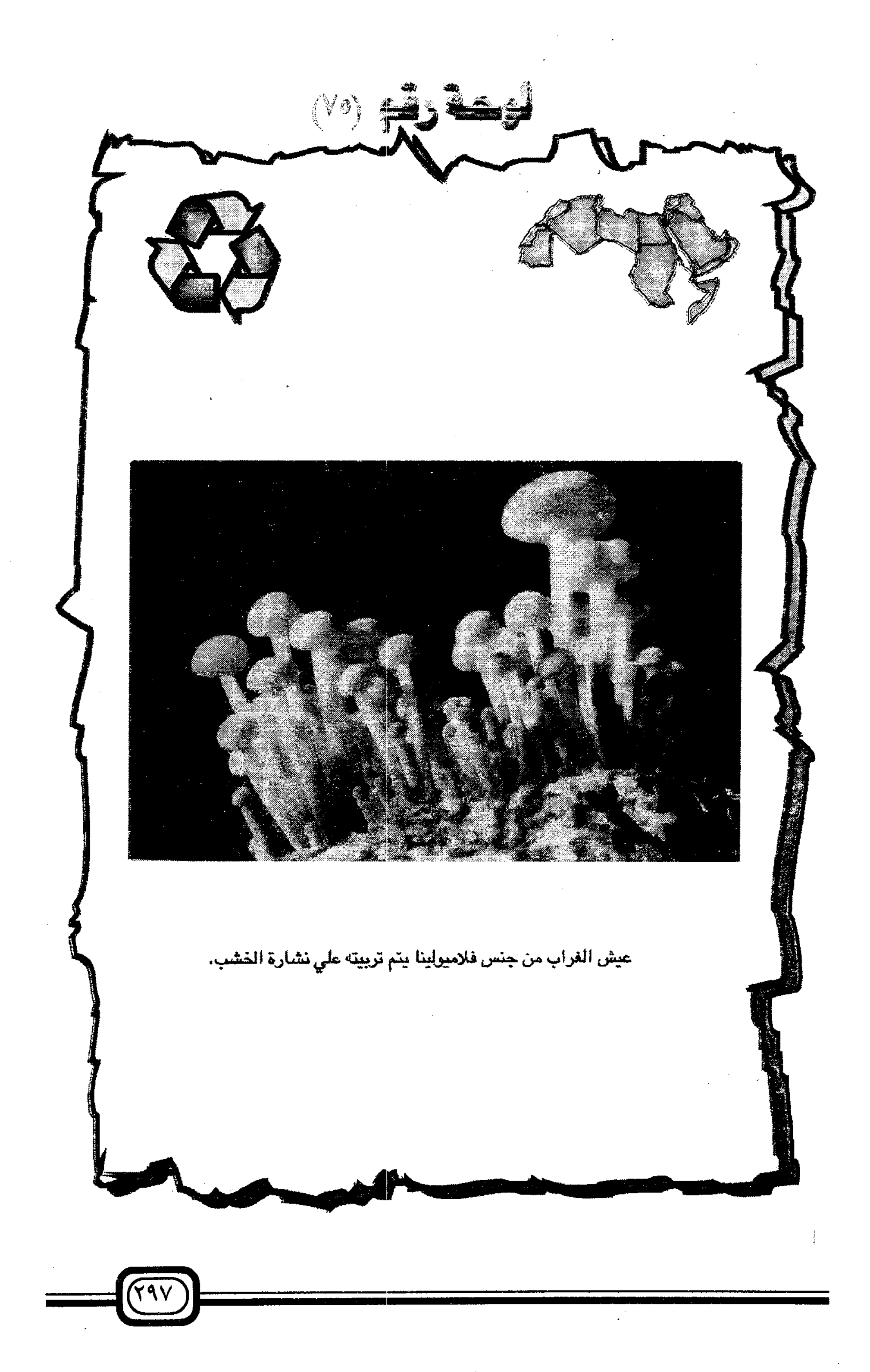
علف يتكون من زرق دواجن مخلوطا مع بعض العناصر الغذائية لزيادة كفاءته.

لوحة رقم (٧)



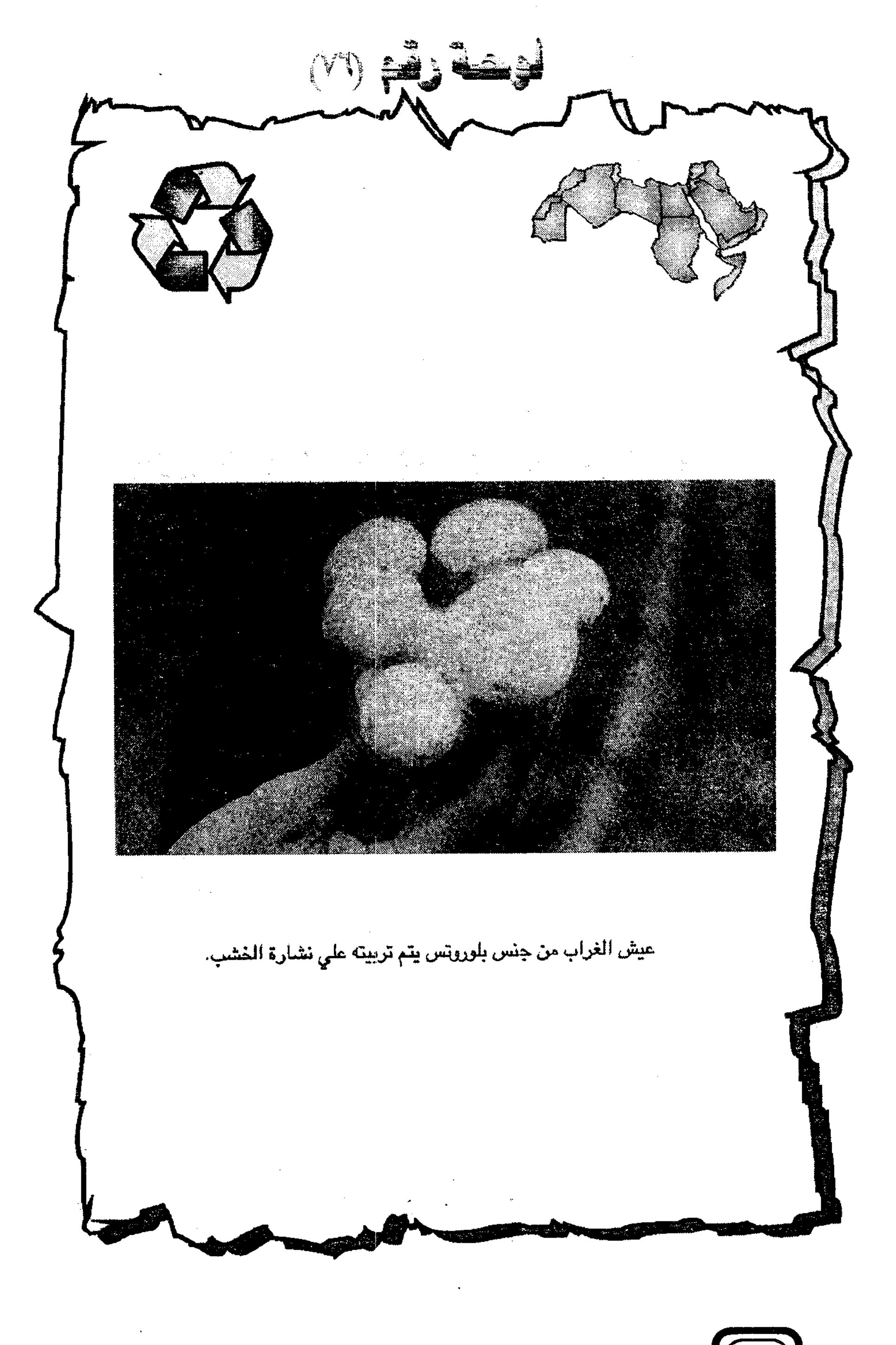
كميات كبيرة من زرق الدواجن يتم تخميره لاهوائيا ثم يضاف الي علائق الحيوان.

لوحة رقم (٧٥)



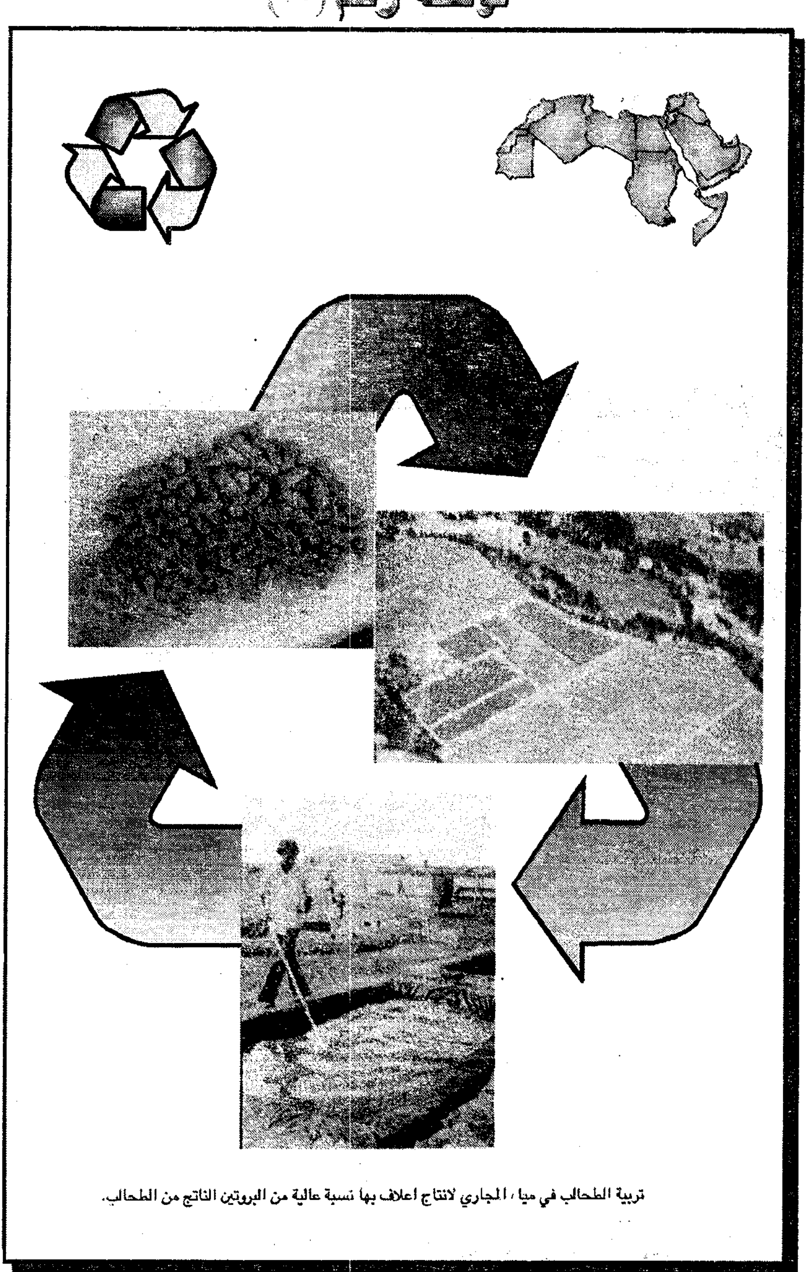
عيش الغراب من جنس فلاميولينا يتم تربيته على نشارة الخشب.

لوحة رقم (٧٦)



عيش الغراب من جنس بلوروتس يتم تربيته علي نشارة الخشب.

لوحة رقم (٧٣)



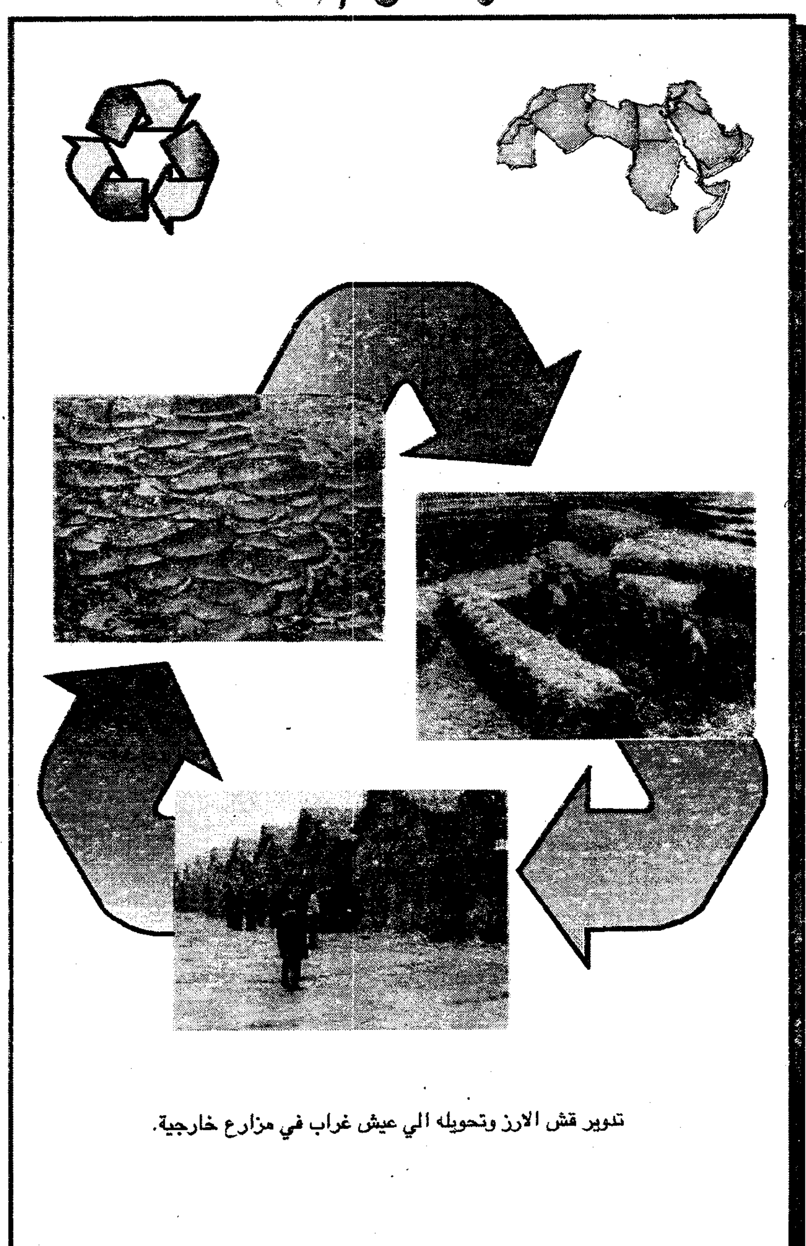
تربية الطحالب في ميا ، المجاري لانتاج اعلاف بها نسبة عالية من البروتين الناتج من الطحالب.

لوحة رقم (٧٤)



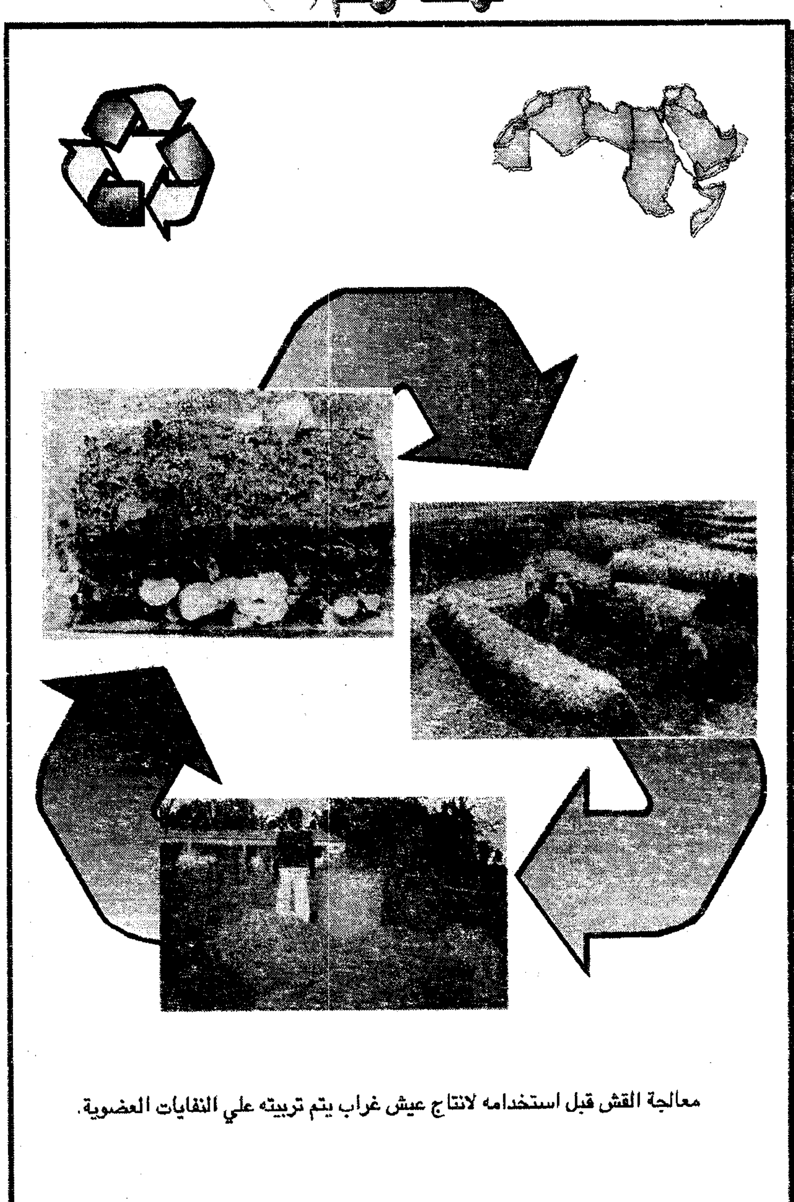
عيش الغراب من جنس اوستر وتربيته علي مخلفات النباتات.

لوحة رقم (٧٦)



تدوير قش الارز وتحويله الي عيش غراب في مزارع خارجية.

لوحة رقم (٨٠)



معالجة القش قبل استخدامه لانتاج عيش غراب يتم تربيته علي النفايات العضوية.

لوحة رقم (٣٧)



عيش الغراب من جنس بلوروتس يتم تربيته علي نشارة الخشب.

لوحة رقم (٧٨)



عيش الغراب من جنس فولفاريلا يتم تربيته علي نفايات النباتات.

٢- تحضير مبدئي للمواد الخام وتعديلها بحيث تصبح في حالة قابلة للتخمر مثل طبخ النشا وخلطها بالانزيمات او الاحماض لتحويلها الي سكريات.

٣- اجراء عملية التخمر والحصول علي الكحول وتقطيره وتنقيته

٤- محاولة استخدام المتبقيات بعد استخلاص الكحول كعلف او اسمدة او وقود .

ويتم انتاج الكحول تحت تفريغ ٥٠ مليمتر زئبق وتحت درجة حرارة ٣٥ وتستعمل الخميرة في عملية التخمر من احد المنتجات السابقة ويجب استخلاص الكحول اول باول حيث تتاثر كفاء الخميرة في انتاج الكحول اذا ارتفعت نسبة الكحوا عن ٧ - ١٠ ٪

وعادة يخرج المستخلص الناتج يحتوي علي ٢٠ ٪ ايثانول الذي يتم تنقيته ليصبح تركيز الكحول به ٨٠ - ٩٥ ٪

ولقد نجحت التجارب لانتاج الكحول من بعض انواع القش واغلفة الحبوب والباجاس . ويعتبر جنس *Clostridium* هو الجنس الوحيد القادر علي تحليل السليلوز لا هوائيا كما يمتاز بانه يتحمل درجات الحرارة العالية وبالتالي فمن النادر ان تتلوث بيئته كما انه سريع النمو وينتج كميات كبيرة من الخلايا بالاضافة الي انتاجه للخلات والايثانول والهيدروجين وثاني اكسيد الكربون . وفي خليط من *C. thermocellum and Methanobacterium thermoautotrophicum* امكن انتاج كميات هائلة من الخلايا الحية بالاضافة الي الميثان والخلات، ويمكن ل-*C. thermocellum* في البيئات النقية ان ينتج ايثانول نقي في بيئات من نفايات السليلوز.

دراسة حالة Study Case

استرجاع محتوي روث الماشية في صورة بيوجاز

نجحت الهند والصين في تطوير وانتاج البيوجاز بطريقة اقتصادية فاقت اي دول اخري حتي ان انتاج البيوجاز (شكل رقم ٨٦ و٨٧ و٨٨) في القري من النفايات الزراعية اصبح مالوف لكل فلاح. والبيوجاز ينتج طبيعيا من عملية تحلل لا هوائي طبيعي تحدث في حقول الارز حيث يتكون الميثان او تحدث نتيجة قيام البكتريا الموجودة في امعاء الحيوانات المجترة وتحت ظروف لا هوائية بانتاج الميثان كما انها يمكن ان تحدث عند تخزين الحمأة او القمامة لا هوائيا وتحت هذه الظروف يمكن للكائنات ان تحول حوالي ٩٠ ٪ من الطاقة الي ميثان.

وعادة تتم عملية انتاج الميثان في ثلاث خطوات:

الخطوة الاولي :حيث تقوم مجموعة كبيرة من الكائنات الدقيقة بتحليل مكونات النفاية انزيميا ، حيث تتحلل بعض المكونات وتصبح صالحة لغذاء مجموعة اخري من الكائنلت الدقيقة.

الخطوة الثانية : نتيجة لعمليات الانحلال الانزيمي والتحلل المائي تتحول بعض المركبت الي احماض عضوية اهمها حامض الخليك الذي يشجع نمو البكتريا المنتجة للميثان .

الخطوة الثالثة : تقوم هذه البكتريا بتحويل حامض الخليك مباشرة الي ميثان وثاني اكسيد كربون او تختزل ثاني اكسيد الكربون الي ميثان

مستخدمة ايدروجين ينتج بواسطة بعض انواع البكتويا الاخري.. وتكون النتيجة تحول ١٠ ٪ من الطاقة الي خلايا حية . وعادة ما يتحول فقط ٣٠ –٥٠ ٪ من الطاقة الموجودة في النفايات الحيوانية (روث المواش) او القمامة الي ميثان وعادة ينتج ٤٫٥ لتر ميثان لكل لتر من المواد المهضومة وفي بعض النفايات يمكن للبكتويا ان تحول ٧٠ ٪ من الطاقة الموجودة في النفاية في شكل ميثان.

والطريف ان الامونيا والنترات والفوسفات وبقايا اجسام البكتريا تبقي في الناتج النهائي بعد انتاج البيوجاز ويستخدم هذا كسماد سائل عالي القيمة السمادية. وقد نجحت التجارب في اعادة استخدامه كعلف مرة اخري للحيونات بعض اضافة بعض نفايات المزارع العضوية.

والملاحظ ان البيئة هذه لا يقربها الذباب وعلي ذلك فانتاج البيوجاز من النفايات الزراعية يحقق ثلاثة اغراض:

١ – حماية البيئة من الذباب حيث لا يتربي الذباب في هذه البيئات وبالتلي اعفاء المواطن العربي من الاصابة ب ٤٢ مرض تنقلها الذبابة له وتكلف الدول علاجا يفوق المليار دولار.

٢ – تدوير النفاية واستغلال كل ما بها من طاقة وتحويلها الي طاقة نظيفة.

٣ – الحصول علي سماد سائل عالي القيمة السمادية

٤ – القضاء علي الامراض والحشرات وبذور الحشائش التي تتواجد في بقايا المحاصيل وتنتقل من مكان الي مكان عند تسميد الارض بالاسمدة العضوية العادية

ولقد نجحت التكنولوجيا في استعمل الغاز الحيوي في الانارة

والطبخ وادارة المعدات الميكانيكية وادارة طلمبات رفع المياه من الارض.

ويتكون الغاز الحيوي من خليط من غاز الميثان (٥٠ - ٧٠ ٪) وثاني اكسيد كربون وكبريتيد ايدروجين وايدروجين ونتروجين . وهو غاز اخف من الهواء له طاقةحرارية ٥٥١٣ كيلوكالوري للمتر المكعب.

ويجب ان تتراوح نسبة الكربون الي النتروجين في البيئة المراد تخمرها وتحويلها الي بيوجاز مابين (٢٠ -٣٠) : ١ لتتم عملية التخمر اللاهوائي بطريقة جيدة . ويجب اضافة النفايات الخاصة بالانسان الي النفايات الفقيرة في النتروجين حيث ان نفايات الانسان تحتوي علي نسبة عالية من النتروجين. ويجب ان تدرس العلاقة في الزمن بين دخول المادة الخام والمواد المنتجة لضمان حسن سير العملية بانتظام حيث تلعب عوامل كثيرة مثل الحرارة ودرجة الحموضة ومحتوي النفاية دورا هاما في عملية التخمر اللاهوائى.والبكتريا المحللة للنفايات لاهوائيا حساسة لدرجة الحموضة وافضل درجة حموضة هي ٠ر٧ الي ٢ر٧ بينما يقف انتاج الميثان علي درجة حموضة ٦ر٦ وتعتبر درجة حموضة ٢ر٦ سامة للبكتريا المنتجة للميثان.

وهناك عدة تصميمات لوحدات انتاج البيوجاز التي يجب ان يتوافر في مكانها ما ياتي :

١ - ان تكون المسافة بين الوحدة واستهلاك الغاز لا تزيد عن ٧٠ متر .

٢ - ان تكون قريبة من مصدر النفايات ليسهل امداد الوحدة بها.ويفضل ان يكون قريب من الوحدات السكنية لصرف مياه المجاري بها.

٣ - ان يكون المكان بعيدا عن مصدر مياه الشرب وفي الجهة الجنوبية من الكتلة السكنية .

وتتكون كل وحدات انتاج البيوجاز من اربعة اجزاء رئيسية :

١- حجرة التخمير او الهضم .

٢ - حجرة تجميع الغاز .

٣ - حوض استقبال المخلفات .

٤ - حوض تجميع المخلفات المهضومة.

وهناك العديد من الاشكال لوحدات انتاج البيوجاز في العالم نذكر منها:

١ - وحدة انتاج البيوجاز الهندية:

وتتكون من حجرة دائرية بعمق ٣ متر او اكثر قاعدتها عادة من الاسمنت لمنع وصول الماء الارضي للمخمر ويوجد حائط نصفي في وسط المخمر يقسم الحجرة الي نصفين تتصل احد الانصاف بحوض الدخول والنصف الاخر بحوض الخروج. ويثبت اكس خزان الغاز علي الحائط النصفي . تتصل الحجرة بحوض ادخال المخلفات عن طريق ماسورة قطرها ٦ بوصة تفضل ان تكون من البلاستيك . ويجب الا يرتفع البناء عن سطح الارض . وعادة يتم كساء جميع مواد البناء والارضية بمادة عازلة تمنع تسرب الغازات والمياه .

تضاف المادة المراد تخميرها من خلال فتحة الدخول حيث تصل الي المخمر عبر الماسورة ويجب ان يكون مستوي قاعدة حوض الدخول اعلي من سطح المخمر . ويركب خزان الغاز وتوصل الخراطيم الي اماكن الاستهلاك.

٢ - الوحدة الصينية:

حفرة دائرية بعمق ٣ متر فاكثر قاعدتها من الاسمنت لمنع رشح الماء والقاعدة مقعرة ويتم غلق الفتحة العليا للمخمر من اعلي بغطاء خرساني قطره ٥٠ سم

يزود المخمر بحوض لدحول المخلفات واخر لخروج السماد كما هو مدون في الشكل ويتم تغطية الوحدة كاملا من الداخل بمادة عازلة تمنع خروج الغازات او تتسرب منها المياه. ويزود القبو من اعلي بماسورة للحصول علي الغاز ويجب ان تكون الوحدة تحت سطح الارض بحوالي متر ويردم فوق الوحدة بالطين المبلل دائما بالماء.

ويتم تزويد الوحدة ببادىء اذا تم تشغيلها لاول مرة.

٣ - وحدة البيوجاز النمطية:

تم تصميم وحدة خاصة تتوائم مع الظروف المصرية حيث تتكون هذه الوحدة من نفس الوحدة الهندية فيما عدا تزويدها بحوض لتخمير المخلفات النباتية سعته ٥ متر مكعب لتخمير المخلفات النباتية لمدة شهر او شهرين حيث يستخلص منها الاحماض العضوية وتلقي في المخمر بينما النفايات النباتية يتم استخدامها كسماد مباشرة.

وتمتاز الاسمدة السائلة او الجافة الناتجة من وحدات البيوجاز علاوة علي الميزات السابقة في امكانية توزيعها سائلة علي الاراضي وارتفاع محتواها من النتروجين.

ويفضل العلماء توصيل مياه المجاري بالوحدات لزيادة فاعليتها خاصة اذا كانت قرب مجمع سكني.

اعادة استخدام النفايات السائلة بمساعدة نظام الطحالب والبكتريا

Algal-Bacterial system

لقد نجح استخدام نظام الطحالب والبكتريا في الاستفادة من مخلفات الصرف الصحي او المخلفات التي تحتوي علي نسبة قليلة من المواد العضوية. وتعتمد نظرية هذا النظام علي ان الطحالب تقوم باستخدام ضوء الشمس في عملية التمثيل الضوئي التي تساهم في امتصاص ثاني اكسيد الكربون من النفايات السائلة وفي نفس الوقت امداد البيئة بنسبة من الاكسجين اللازم للبكتريا وتكون من نتيجة هذه العملية تكاثر الكائنات الحية الدقيقة وتحويل هذه النفايات الي رماد عضوية نافعة في صورة بروتين وكربوهيدات وفيتامينات واملاح مخزنة عي هيئة خلايا حية دقيقة.

وعادة يتم اعادة استخدام النفايات السائلة باحد طريقتين:

١ - بحيرات اختيارية Facultative ponding

وفي هذه البحيرات (شكل رقم ٨٩)يتم الاستفادة من كلا عمليتي التحلل الهوائي واللاهوائي للملوثات. حيث يتم تقديم النفايات السائلة الغير معاملة في قاع البحيرة علي عمق يزيد علي ٣ متر ويتم تصميم هذه البحيرة لتحتفظ بالنفايات السائلة لمدة ٤ -١٢ اسبوع تعتمد علي درجات الحرارة السائدة وعلي تركيز المواد العضوية في المياه. وفي هذا

العمق (اكثر من ٣ متر تتم عملية الهدم اللاهوائي للمواد العضوية حيث تكون نتيجة عملية التخمر هي انتاج غاز الميثان وثاني اكسيد الكربون وهذه الغازات يتم اكسدتها في السطح العلوي حيث تتواجد البكتريا المؤكسدة والتي تمون بالاوكسجين الذي يوفره لها الطحالب الخضراء التي تستعمل ثاني اكسيد الكربون في وجود اشعة الشمس لتقوم بعملية التمثيل الكلورفيلي وينتج الاكسجين اللازم للبكتريا الهوائية ، وعادة يتكون هذا النظام من ٤ - ٥ بحيرات. حيث يتم سحب النفايات السائلة الموجودة في عمق البحيرة الاولي ويتم دفعها ايضا في عمق البحيرة الثانية ويحدث نفس ما سبق . وفي نفس الوقت يتم سحب المياه الرائقة والتي غالبا تحتوي علي طحالب وبكتريا هوائية الي البحيرة الثالثة والرابعة والخامسة التي غالبا تكاد تكون مياهها نقية ويسمح باستخدامها بنجاح في ري المزروعات عدا زراعات الخضر التي تؤكل طازجة. وتمتاز هذه المياه بارتفاع نسبة محتواها من الطحالب والبكتريا التي غالبا ما يتم تحللها في التربة الزراعية حيث تتحول الي سماد عضوي جيد جدا.

ولقد أوضحت البحوث ان الطحالب توفر للنفايات السائلة في هذه البحيرات حوالي ٤٥٠ كيلوجرام اكسجين كل يوم لكل هكتار وهي كمية كافية جدا للتخلص من حمولة النفايات السائلة مما تحمله من مواد عضوية. وقد تحتوي المياه المعالجة نهائيا علي نسبة مرتفعة نوعا من النترات والفوسفور.

ويعاب علي هذا النظام احتمال تسرب كميات من الروائح الكريهة خاصة في حالة زيادة المواد العضوية في المياه المعالجة . كما ان نسبة عالية من النتروجين تفقد في الجو بينما يترسب الفوسفات في قاع البحيرة

٢ – البحيرات المتكاملة Integrated ponding

وفيها تستخدم نفس البحيرات السابقة مع اضافة بحيرة خاصة بالطحالب توفر كميات كبيرة من الاكسجين اللازم للكائنات الحية الدقيقة التي سوف تنقي المياه تماما. وبحيرة الطحالب عمقها حوالي متر واحد وتبقي فيها المياه المعالجة فقط من ٥ – ١٠ ايام وعادة تزود هذه البحيرة بانابيب وطلمبات لتضمن التقليب للطحالب التي تترسب في القاع وعادة يودي نشاط الطحالب وقلة ثاني اكسيد الكربون الي تغير درجة الحموضة فتميل المياه الي القلوية وهذا في حد ذاته مفيد جدا لمنع بكتريا الدوسونتاريا من التواجد.

وبعد ذلك تدفع المياه من هذه البحيرة الي بحيرة عميقة طويلة لتترسب الطحالب.

استرجاع الطحالب

يعتبر انتاج الطحالب من بحيرات الاستفادة من محتويات النفايات السائلة من العمليات المرغوبة جدا حيث ان محتوي الطحالب ٤٠ –٦٠ ٪ بروتين ، ١٠–٢٠ ٪ كربوهيدرات و٥ – ١٥ ٪ دهون ، ٥– ١٠ ٪ الياف و ٥ –١٠ ٪ رماد ويمكن اعادة خلط الطحالب بالماء ليكون تركيز المواد الصلبة في الماء ١٥ ٪ حيث يخلط مع عليقة الحيوانات ليكون تركيزه النهائي ٥– ١٠ ٪ .

والحيوانات المجترة قادرة علي هضم بروتين الطحالب بكفاءة ٨٠ ٪ ويمكن اضافة الطحالب بدلا من اللحوم وفول الصويا والعظام في علائق الدواجن..

ومن افضل الطحالب التي تستخدم في هذا المجال *Spirulina* , *Scenedesum* ,*Chlorella sp.*

دراسة حالة Study Case

انتـــاج الاسمـــدة العضــوية من النفايات

يقصد بعملية تحويل النفايات العضوية (شكل رقم ٩٠) الي اسمدة قيام الكائنات الحية الدقيقة بعملية هدم وتحليل هذه المكونات لتصبح صالحة كسماد عضوي للتربة الزراعية.. وعملية تنضيج السماد العضوي هي في الحقيقة تهدف الي زيادة اعداد الكائنات الحية الدقيقة في السماد الناتج الي اقصي درجة ممكنة بتوفير الظروف البيئية من حرارة ورطوبة وهواء ومكونات غذائية لاتمام ذلك

وفور توفر الظروف الملائمة لهذه العملية تبدأ الكائنات الحية في نشاطها بشدة حيث ترتفع درجة حرارة الخليط الي درجة حرارة تتراوح بين ٥٠ – ٧٠ درجة مئوية ورفع درجة حرارة المكونات الي هذه الدرجة كافية الي تعقيم السماد من الكائنات المرضية الخطيرة.

وتتطلب عملية نضج الاسمدة العضوية (شكل رقم ٩١) رطوب عادة حوالي ٥٥ ٪ ويمكن ان تصل الرطوبة لحد اقصي من ٨٠ – ٨٥ ٪ ، وشرط وجود الرطوبة المناسبة من اهم الشروط لاتمام العملية بصورة جيدة حيث ان نشاط الكائنات الحية مرتبط ارتباط وثيق بنسبة الرطوبة في مكونات السماد العضوي وتتم عملية خلط المياه مع المواد العضوية اما يدويا مع التقليب او من خلال اسطوانات خاصة تتحرك وتقلب محتويات المواد العضوية.ويفضل في كل الاحوال ان تكون احجام المواد العضوية

المكونة للمواد العضوية التي ستتحول الي سماد صغيرة بقدر الامكان حتي تتمكن الكائنات الحية الدقيقة من تحطيمها وهدمها في فترة وجيزة.وعادة تقوم مصانع تصنيع الاسمدة العضوية بهرس او طحن المكونات العضوية مع اضافة كمية المياه المطلوبة للحصول علي الرطبة المناسبة ويتم ذلك من خلال مفارم كبيرة وتتم اضافة المياه من خلال دش موجود داخل اسطوانة متحركة.

ومعظم شركات انتاج السماد العضوي تقوم باضافة بادىء (شكل رقم ٩٢) من الكائنات الحية الدقيقة وقد يكون هذا البادىء اسمدة عضوية قديمة او سلالات نقية من بكتريا محللة للمواد العضوية وقد يتم استخدام مخلفات المجاري او الحمأة وفي هذه الحالة قد تتسبب في نشر بعض الامراض، والمعروف ان الكائنات الحية تحتاج النتروجين والكربون كمواد اساسية ويجب ان تكون نسبتهما لا تتعدي ٣٠ كربون : ١ نتروجين حتي لا يتم فقد المركبات النتروجينية. ويمكن تعويض السماد العضوي اذا اختلت النسبة بين النتروجين والكربون باضافة القش او نشارة الخشب في حالة قلة الكربون واضافة روث المواشي او النباتات الخضراء في حالة نقص البروتين.

دراسة حالة:Study Case

استعادة النفايات السائلة في صورة طحالب

تسبب النفايات السائلة المنزلية (مياه الصرف الصحي) مشاكل بيئية غاية في التعقيد بعد دخول المياه النقية لمعظم المناطق في ريف الوطن العربي. وتواجه الحكومات العربية بمشكلة الصرف الصحي في القري بعد ان حلتها في المدن.

ويتزامن تعقد المشكلة مع زيادة عدد السكان وارتفاع تكاليف الانشاء ولم تجد الحكومات غير مراكز البحوث من اجل وضع حلول عملية تدخل في نطاق امكانيات الدول.

واتجه العلماء الي الطحالب لمحاولة استغلالها لحل هذه المشكلة فلقد ثبت ان انتاج هكتار في السنة من البروتين في حالة فول الصويا لايزيد عن ١٧٠ر١ كيلوجرام علي احسن تقدير بينما كان ما امكن انتاجه من بروتين في صورة محصول الذرة ٨٠٥ كيلوجرام ومن الفول السوداني ٥٩٨ كيلو ومن الارز ٦٣٠ كيلوا. اما انتاج الطحالب من نفس الهكتار فلقد بلغ ٠٠٠ر٨٢ كيلوجرام . والطريف ان معظم الدول العربية تتوفر فيها الحرارة والشمس الملائمين لنمو الفطر.

وعادة يتم انتاج الطحلب (شكل رقم ٩٣) في احواض فوق سطح الارض او تحتها في احواض من ٢ – ٤ متر . فالطحلب يحتاج الي ضوء الشمس للقيام بعملية التمثيل الضوئي ويقوم في نفس الوقت بانتاج كميات هائلة من الاوكسجين التي تساعد البكتريا الهوائية في هضم المحتوي العضوي لمياه المجاري . ويمكن استخدام نفس الطريقة في تحويل بعض النفايات العضوية مثل روث البقر الي غذاء عالي البروتين.وتكون الحصيلة هو الحصول علي كميات هائلة من الطحالب التي تبلغ نسبة

البروتين بها ٤٥ –٦٥ ٪ ويصبح الماء بعد ذلك نقي وخالي تماما من الملوثات حيث تبلغ كمية الاكسجين الحيوي بعد المعالجة من ٣٠ – ٨٠ مليجرام / لتر. وعادة يتم تخليص المياه من محتواها العضوية في فترة زمنية تعادل فقط ٢– ٨ ايام وتكون درجة الحموضة من ٥ر٧ – ٥ر٨ .

وتختلف انواع الطحالب المستخدمة في الانتاج حسب نوع المياه والمنطقة وكذا درجة الحرارة وتوفر ضوء الشمس ومن اشهر الطحالب المستخدمة ما ياتي .

Chlorella ,Micractinium,Scenedesmus ,Ankistrodesmus and Crystis, Oscillatoria

وتختلف الطحالب في مدي امكانية استخلاصها بسهولة من البيئة المائية وافض الطحالب ما هو كبير الحجم ويمكن تصفيته من خلال الشاش.

وقد يقف عائق في انتاج الطحالب اصابتها ببعض الطفيليات مثل الدافنيا وغيرها وامكن حل هذه المشكلة في مزارع انتاج الطحالب عن طريق إضافة اضافة الجير لزيادة قلوية الماء الي ٥ر٩درجة

وتختلف طرق الحصول علي محصول الطحالب من مكان الي آخر، وعادة يتم تجفيف الطحالب في الشمس بهدف تقليل الطاقة اللازمة وقد يتم تسخين الطحالب ببخار الماء ويجب في هذه الحالة استخدامها مباشرة في تغذية الحيوان. ويفضل بعض المزارعين استخدام معلق الطحالب بعد تركيزة واضافة بعض النفايات الزراعية لتجفيفه نوعا واستخدامه مباشرة في عملية تغذية الحيوانات.

ولقد امكن بنجاح استخدام الطحالب في تغذية الاسماك والخنازير والابقار وكذا الدواجن حيث يحل الطحلب بدلا من بروتين فول الصويا او جزىء منه.

دراسة حالة Study Case

كيفية استرجاع بعض النفايات الزراعية في صورة لحوم

اولا : الاسترجاع في صورة لحوم اسماك

ا- نفايات المزارع ومصانع الاغذية

ان تدوير نفايات المزارع واسترجاعها في صورة لحوم اسماك قديمة ، فقد استخدمت في الصين منذ ٤٠٠٠ عام . وتتم هذه العملية عادة اما بطريقة غير مباشرة حيث تؤدي هذه النفايات الي تكاثر كثير من الهائمات النباتية والحيوانية والتي غالبا ما تتغذي عليها الاسماك او بطريقة مباشرة حيث تتغذي الاسماك علي محتوي هذه النفايات مباشرة،

وهناك كثير من النفايات (شكل رقم ٩٤) قد تم استخدامها كغذاء للسمك نذكر منها علي سبيل المثال الردة ورجيع الكون وبقايا الاسماك الناتجة من تصنيع الاسماك ومخلفات المجازر وكسب بذرة القطن والفول السوداني وغيرها. وكل هذه النفايات يمكن للاسماك التغذية عليها مباشرة ، فهي غنية بالالياف والفيتامينات والمعادن والبروتين والكربوهيدرات اللازمة لنمو الاسماك.،

الا ان هذه المواد الغذائية غالبا ما تكون مصدر غذاء للبلايين من انواع الهائمات النباتية خاصة البكتريا والفطر والطحالب او تكون

مصدرا هاما لتغذية ملايين القشريات والحيوانات الاولية وغيرها من الهائمات الحيوانية التي توفر سلسلة الغذاء للاسماك.

وعادة لا تستعمل كميات كبيرة من النفايات الزراعية في تغذية الاسماك والا تسبب ذلك في قلة الاكسجين الحيوي وبالتالي اختناق الاسماك وموتها، بل يجب ان يكون هناك توازن بين اعداد الكائنات كلها ومنها الاسماك حتي نحصل علي اكبر قدر من الانتاج السمكي باقل كمية من النفاية.

ولقد نجح كثير من المزارعين في مصر في استخدام روث المواشي في انتاج الاسماك في المزارع السمكية ، ولقد اوضحت البحوث ان اضافة النفايات بكميات صغيرة يوميا افضل من اضافتها مرة واحدة

ولطالما نجحت الكائنات الحية الدقيقة في النمو في هذه المزارع لتوفر الظروف المناسبة فان هذه البكتريا توفر من اجسادها غذاء غير مباشر يحتوي علي ٥٠ - ٦٠ ٪ بروتين من الوزن الجاف كما ان خلاياها تحتوي علي نسبة عالية من الكربوهيدرات السهلة الهضم للاسماك وفي حالة نقص النتروجين او الفوسفور يفضل اضافة بعض الاسمدة الفوسفورية والنتروجينية لتعديل نسبة الكربون : النتروجين : الفوسفور لتصبح ١٠٠ : ٥ : ١

المزارع المتعددة في انواع اسماكها:

يفضل العلماء عند استرجاع محتويات النفايات في مزارع الاسماك استخدام انواع مختلفة من الاسماك في التربية باعتبار ان كل نوع يفضل مجموعة مختلفة من الكائنات سواء النباتية او الحيوانية او المواد

العضوية. اما في حالة المزارع التي بها نوع واحد فان التوازن بين هذه الكائنات يكون غير موجود . وعادة في مزارع النوع الواحد تتراكم في المياه نفايات هذا النوع للدرجة التي قد تعطل نمو هذه الاسماك. كما يفضل استزراع بعض الاسماك التي تفضل الحشائش المائية مثل مبروك الحشائش. لقد اوضحت البحوث ان مزارع الاسماك المختلطة يمكن للهكتار ان ينتج ٤ اطنان من السمك في السنة بينما المزارع التي بها نوع واحد لا تنتج اكثر من ٥ر١ طن في العام.

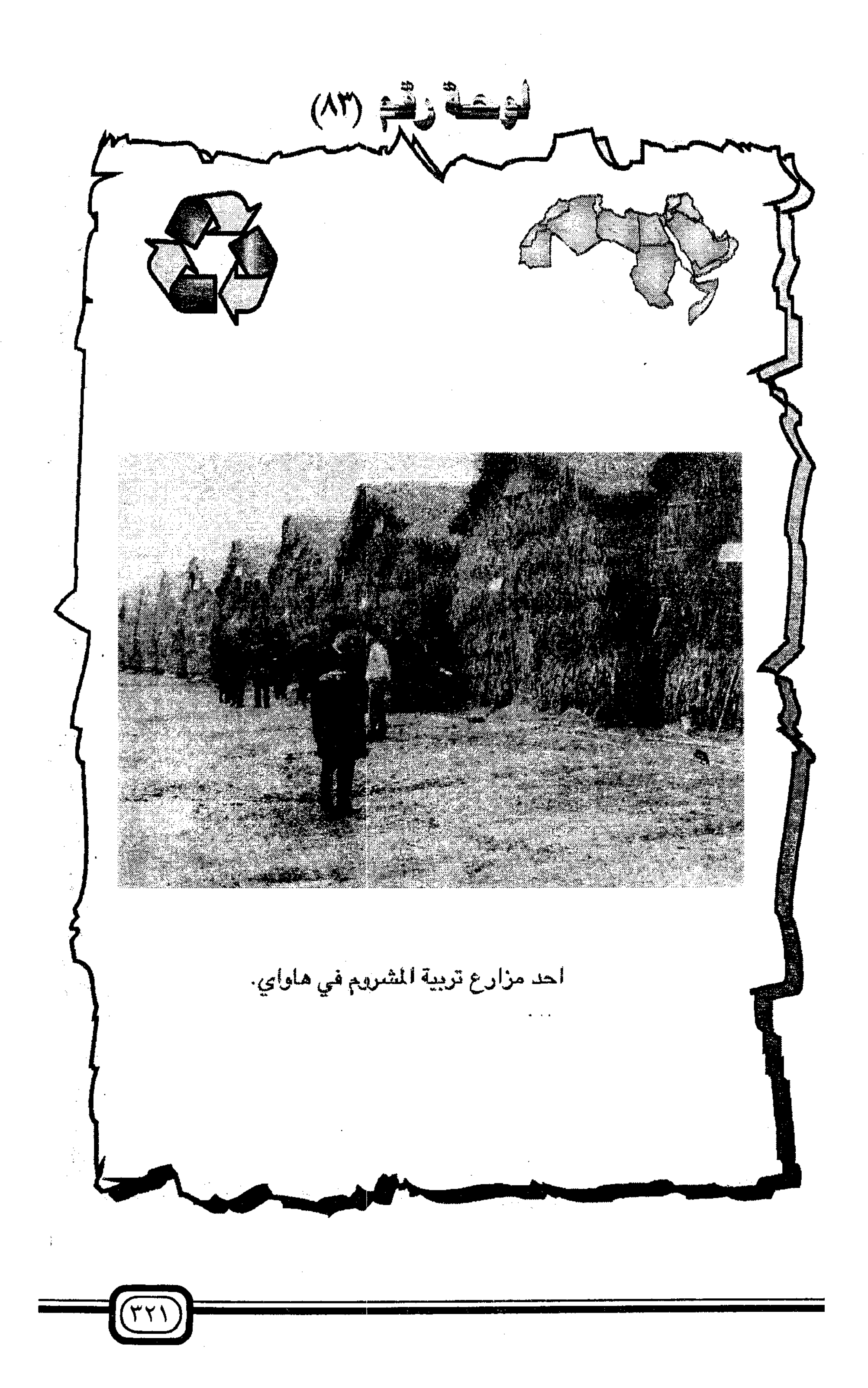
المزارع المشتركة بين الطيور والاسماك:

يفضل كثير من مزارعي الاسماك تربية اعداد كبيرة من البط والاوز في مزارع الاسماك حيث تتغذي هذه الاسماك علي براز البط (شكل رقم ٩٥) والاوز وبالتالي لا يحتاج الامر اضافة نفايات زراعية الي مزارع الاسماك. ولقد لاقت هذه الطرق اقبالا كبيرا من مزارعي الاسماك الذين اصبحو يحققون لحوم بيضاء ولحوم اسماك من مزارعهم التي تربت اسماكها علي نفايات البط والوز (شكل رقم ٩٦).

تربية الاسماك علي الحشائش المائية:

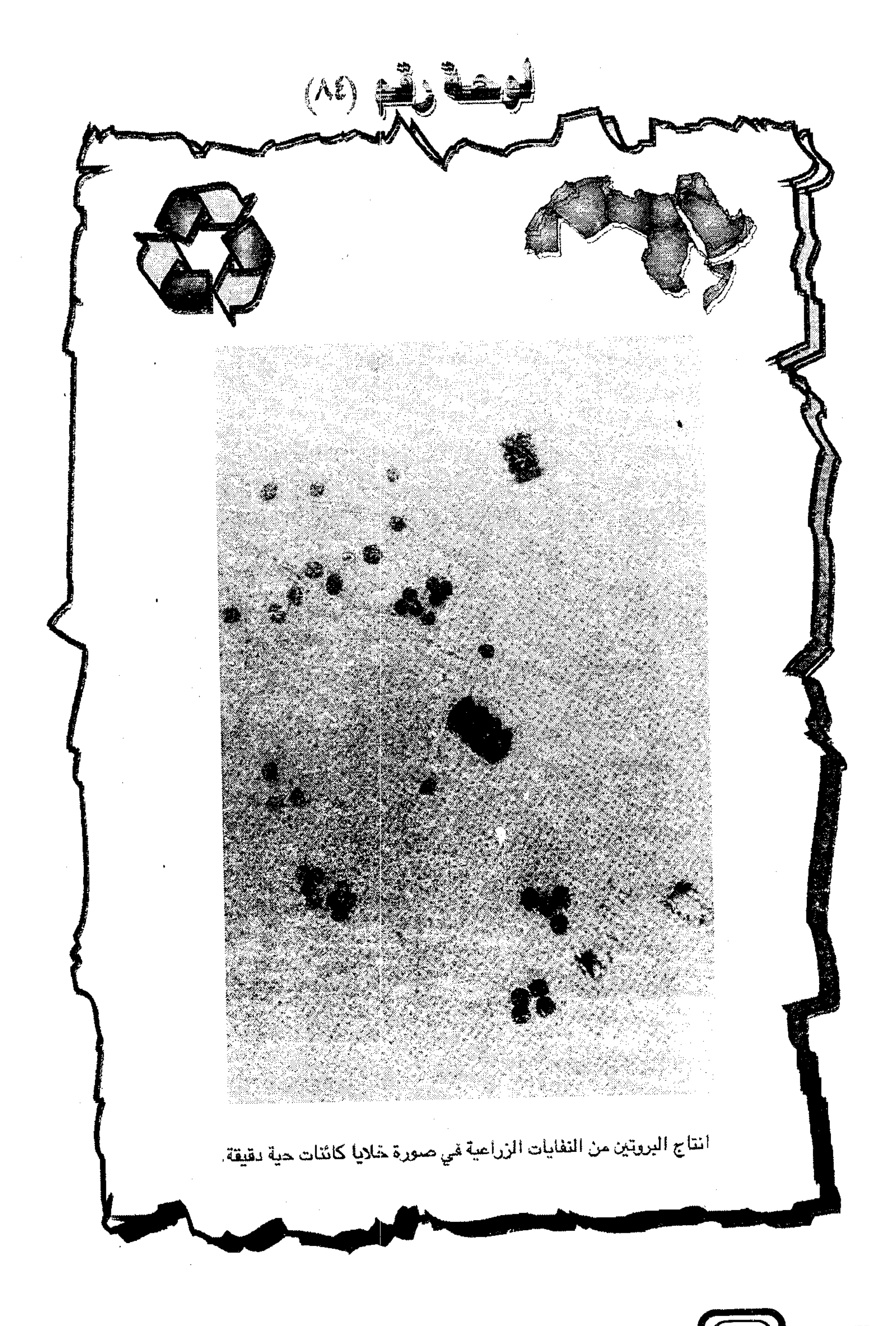
تعتبر الحشائش المائية احد النفايات الزراعية التي يمكن استغلالها بنجاح في تربية الاسماك خاصة سمك مبروك الحشائش الذي يتغذي علي الحشائش وفي نفس الوقت يمد هذه النباتات بالاسمدة العضوية الناتجة من نواتج هضمه. ويقول الصينيون ان تربية سمكة واحدة من اكلة الحشاذش تتسبب في تربية ثلاثة اسماك بجوارها فالمعروف ان الاسماك التي تتغذي علي النباتات تستهلك كميات كبيرة من النباتات الخضراء وبالتالي تنتج مخلفات اكثر كافية لتغذية ثلاثة اسماك بجوارها.

لوحة رقم (٨٣)



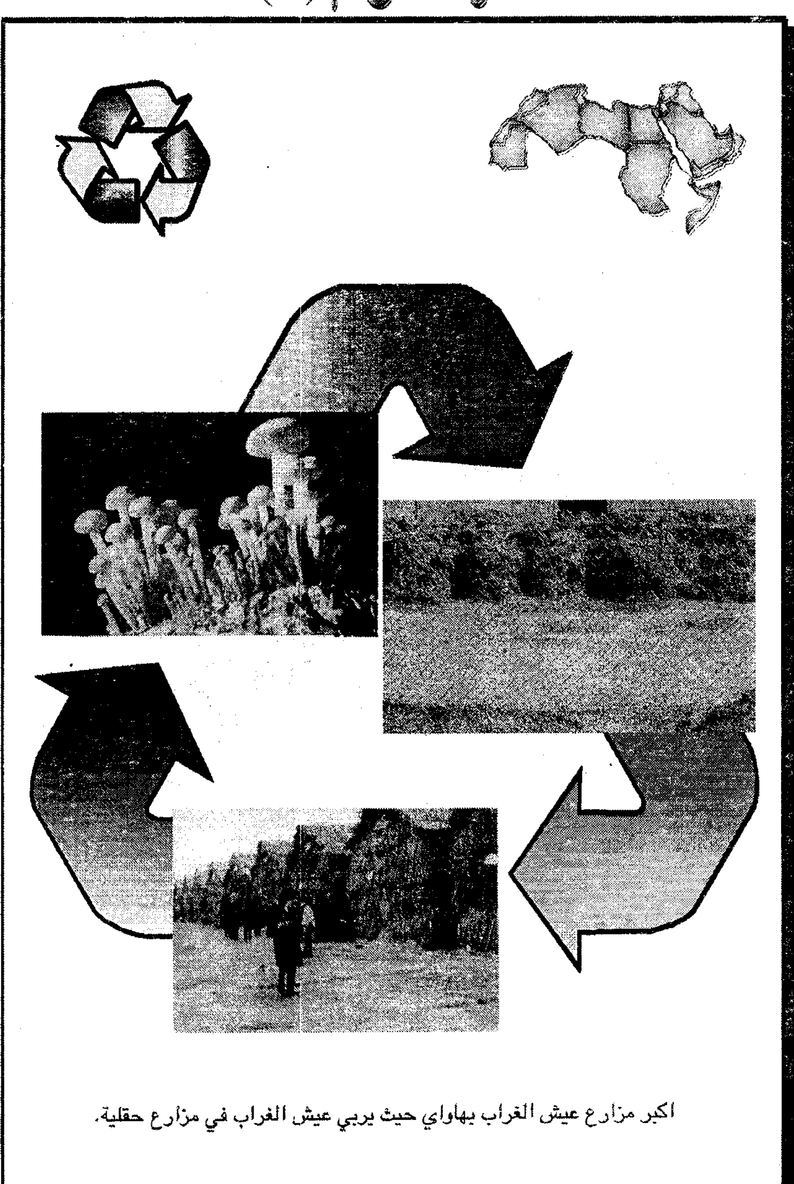
احد مزارع تربية المشروم في هاواي.

لوحة رقم (٨٤)



انتاج البروتين من النفايات الزراعية في صورة خلايا كائنات حية دقيقة.

لوحة رقم (٨١)



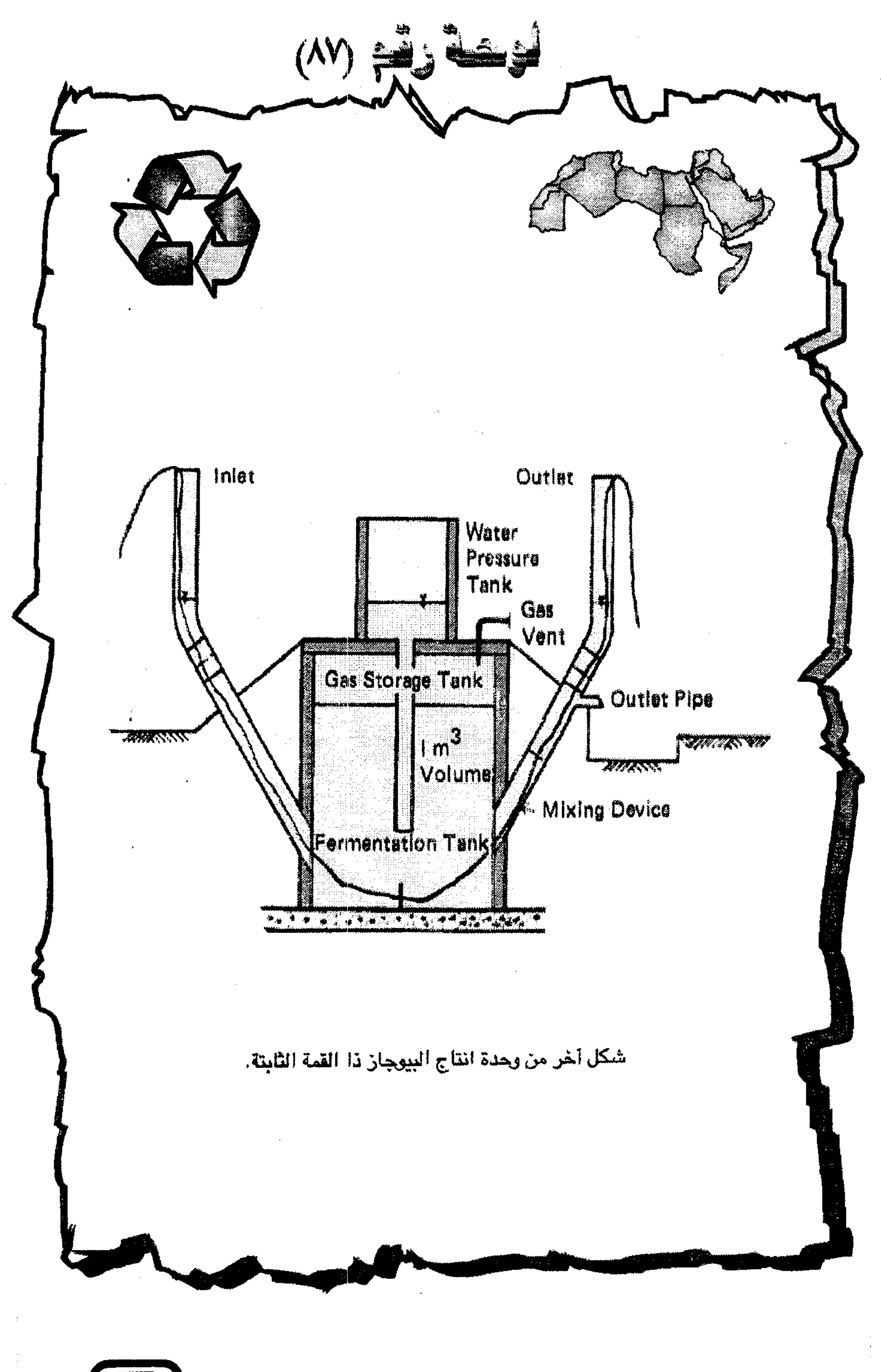
اكبر مزارع عيش الغراب بهاواي حيث يربي عيش الغراب في مزارع حقلية.

لوحة رقم (٨٢)



تعطين القش المخزن في كومات لحين استخدامه في انتاج المشروم في مزارع المشروم بهاواي.

لوحة رقم (٨٧)



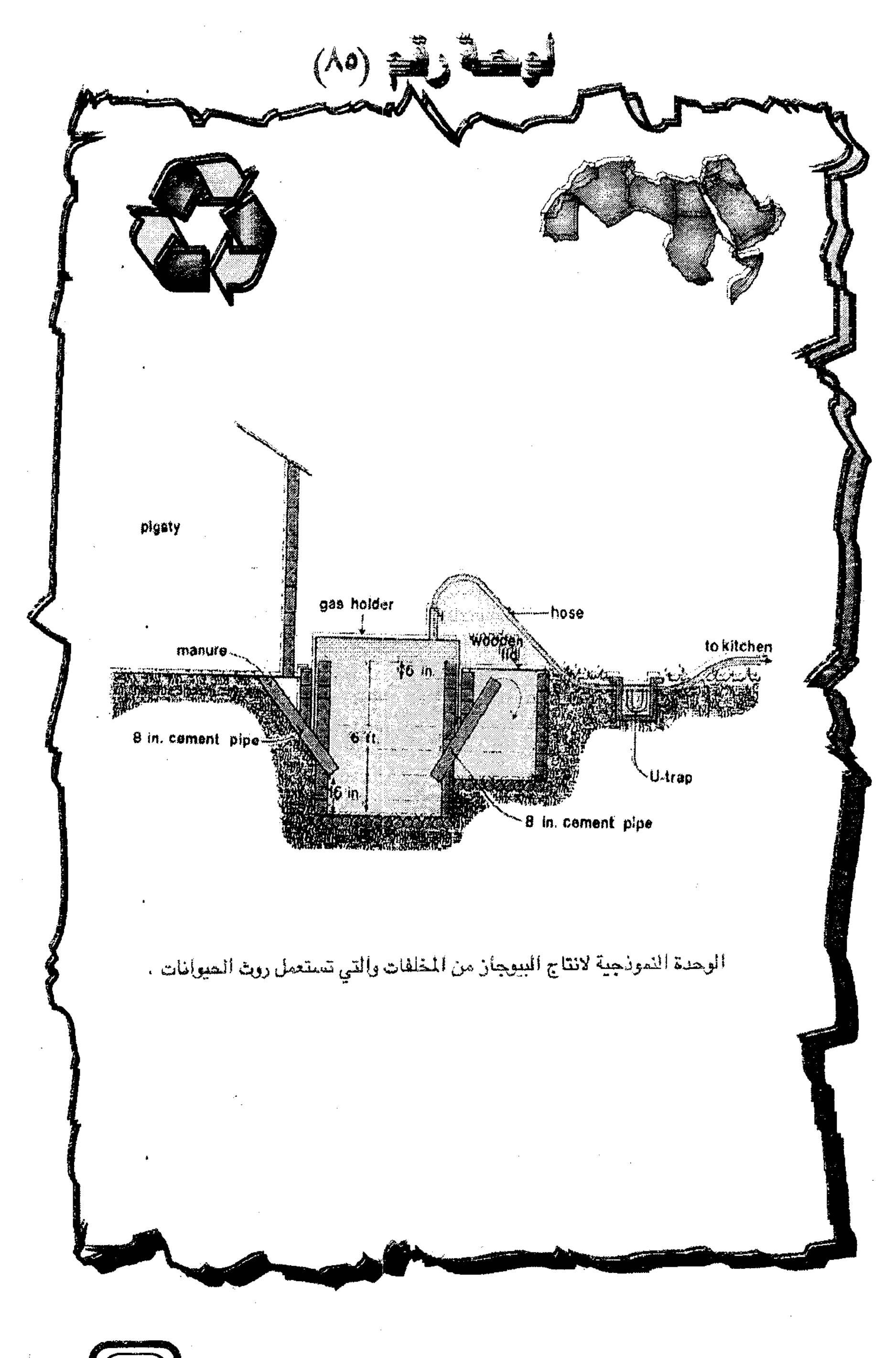
شكل آخر من وحدة انتاج البيوجاز ذا القمة الثابتة.

لوحة رقم (٨٨)



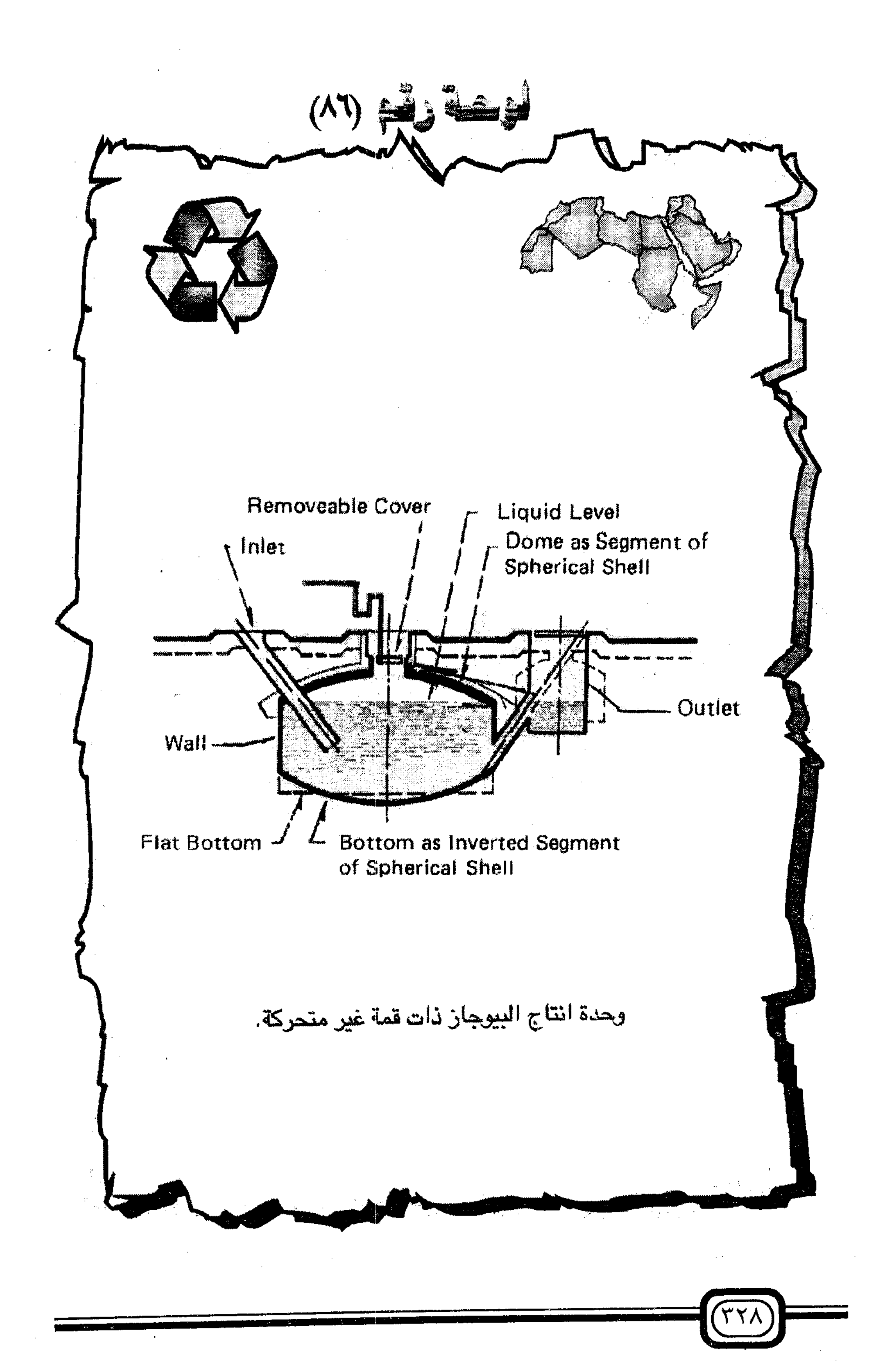
البحيرات المتكاملة التي تستخدم الطحالب والكائنات الحية الدقيقة.

لوحة رقم (٨٥)



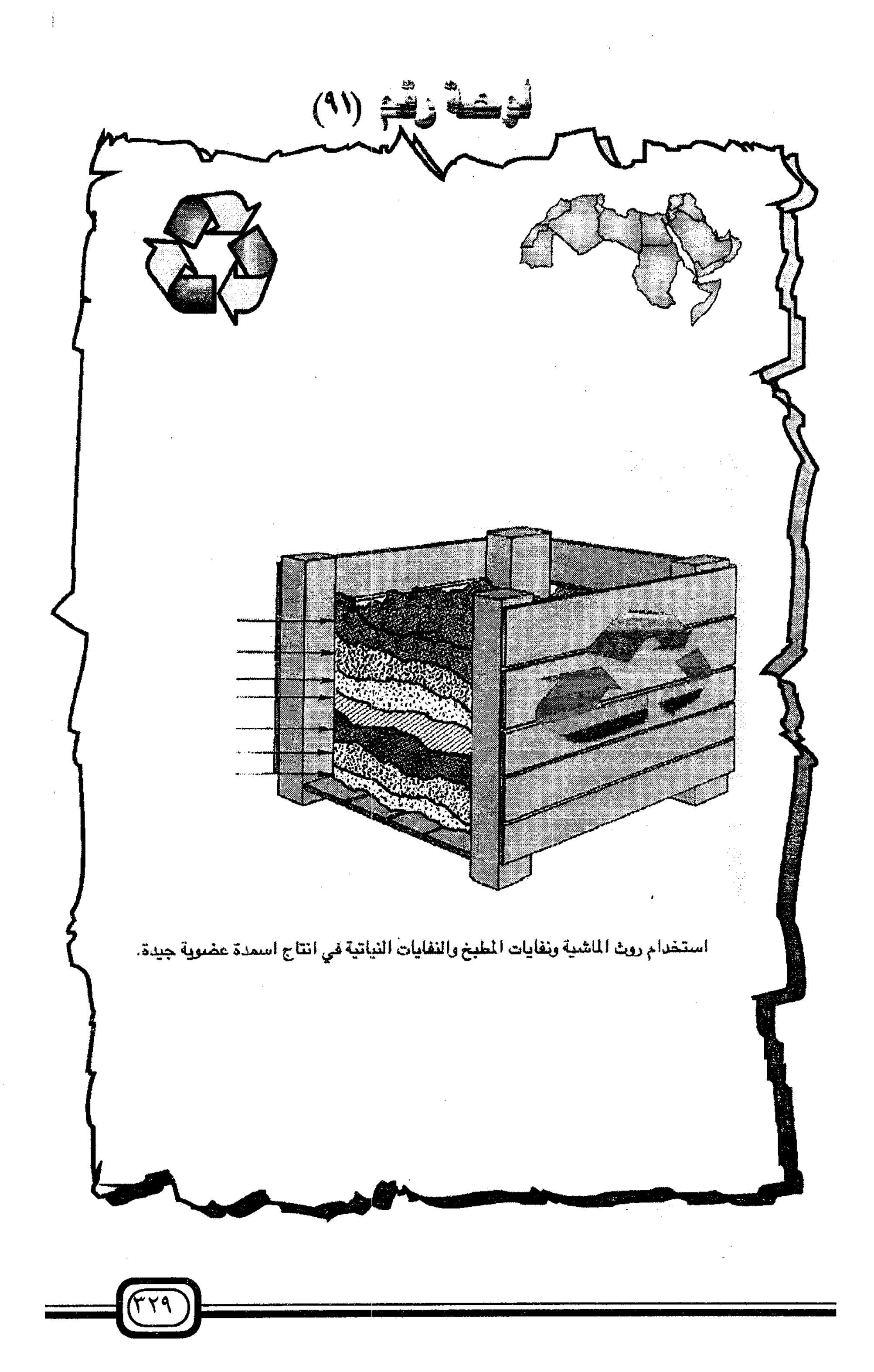
الوحدة النموذجية لانتاج البيوجاز من المخلفات والتي تستعمل روث الحيوانات .

لوحة رقم (٨٦)



وحدة انتاج البيوجاز ذات قمة غير متحركة.

لوحة رقم (٩١)



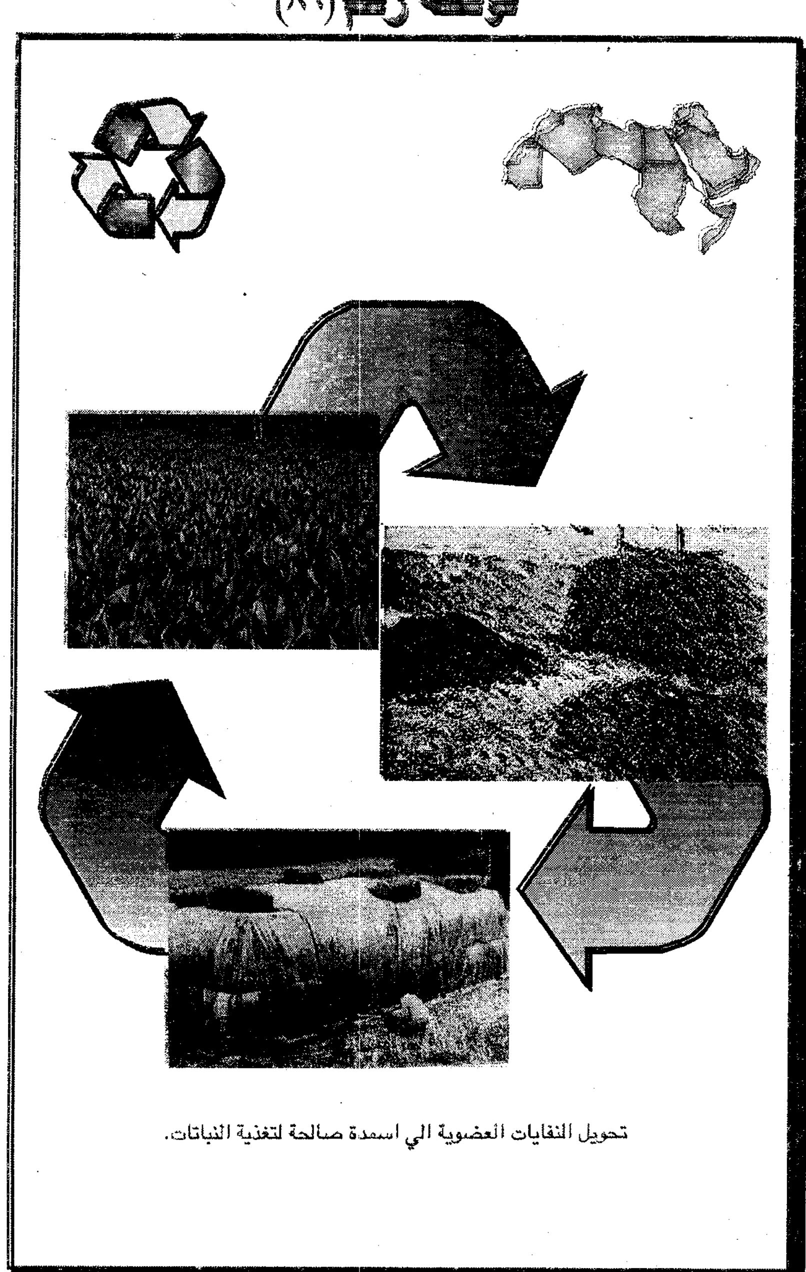
استخدام روث الماشية ونفايات المطبخ والنفايات النباتية في انتاج اسمدة عضوية جيدة.

لوحة رقم (٩٢)



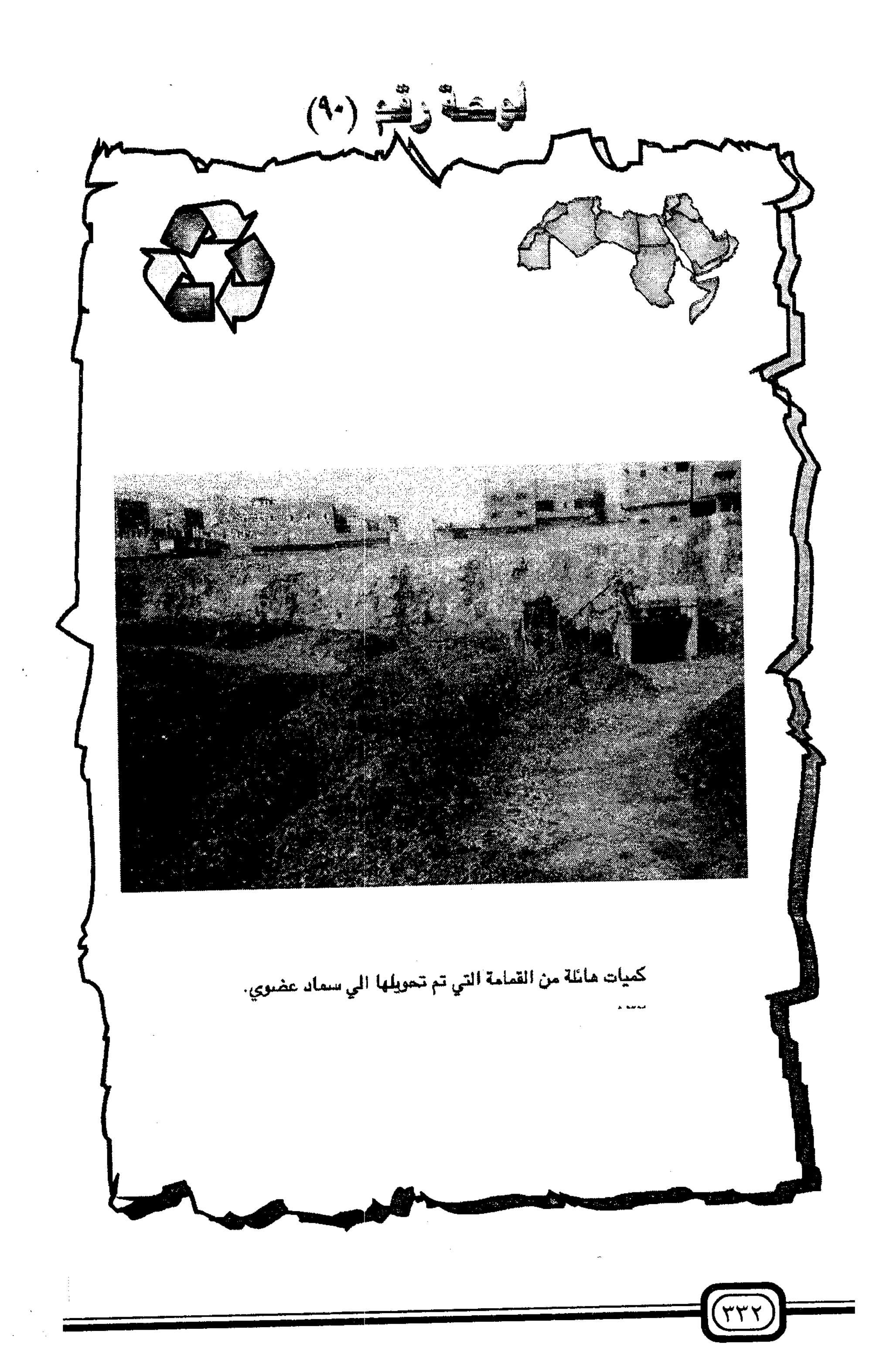
يمكن تحويل اية مواد عضوية عن طريق الكائنات الحية الدقيقة الي غذاء وعلف للحيوانات.

لوحة رقم (٨٩)



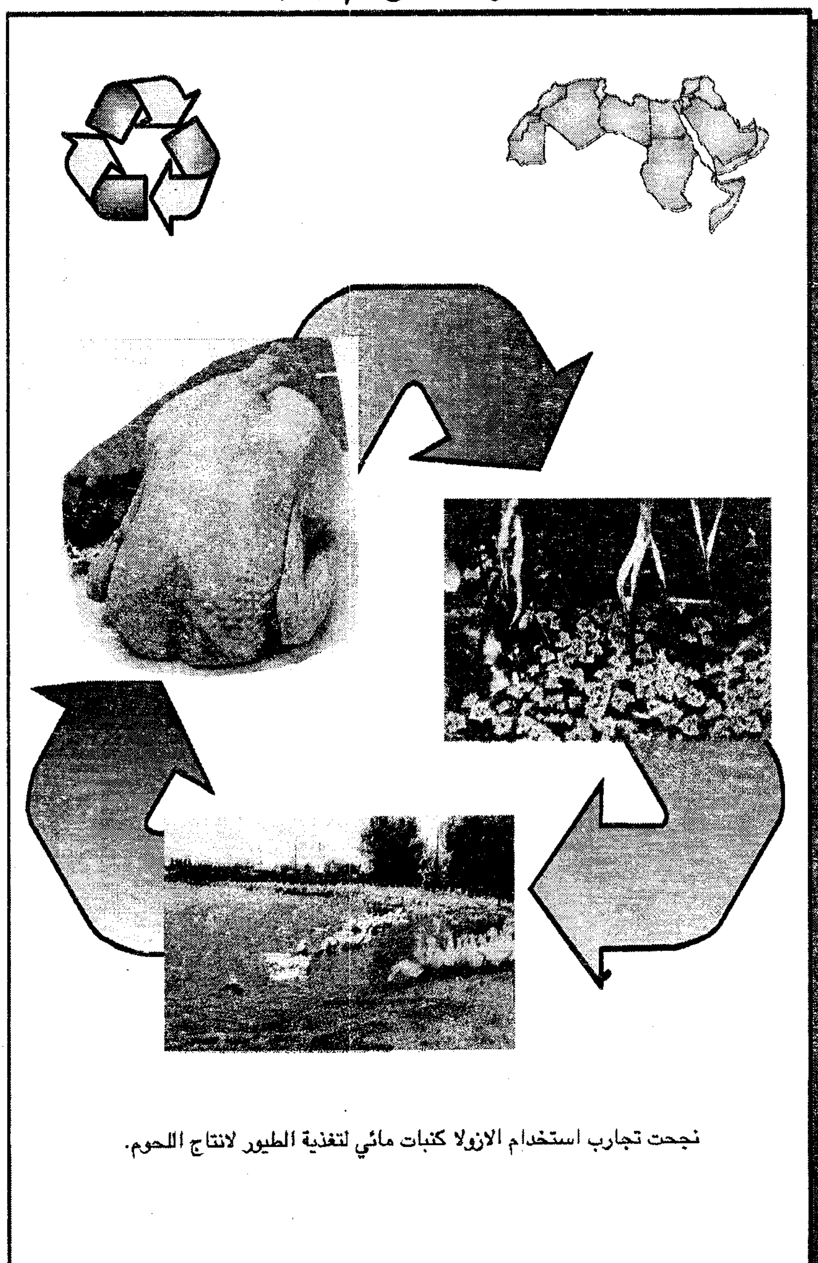
تحويل النفايات العضوية الي اسمدة صالحة لتغذية النباتات.

لوحة رقم (٩٠)



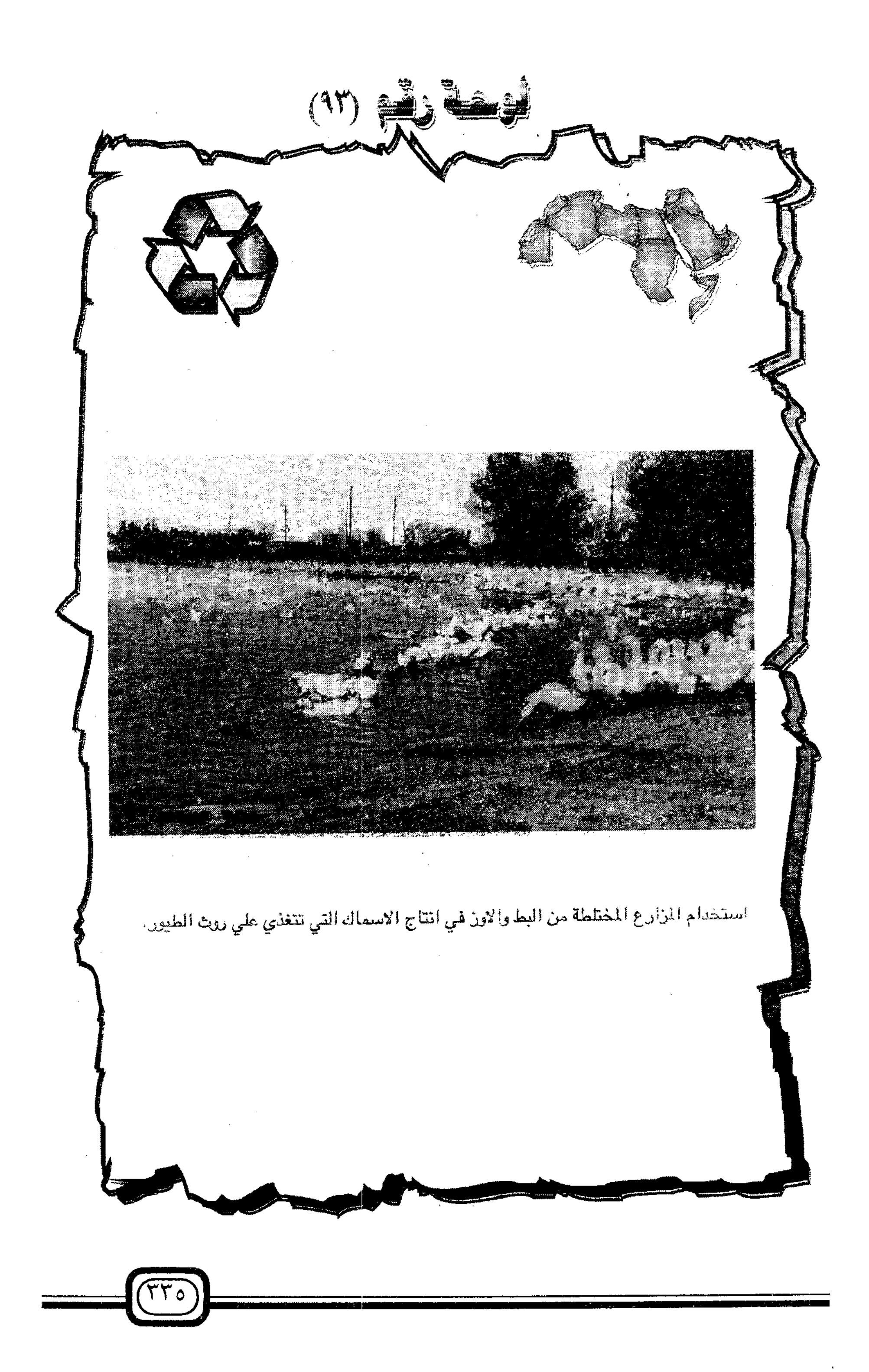
كميات هائلة من القمامة التي تم تحويلها الي سماد عضوي.

لوحة رقم (٩٥)



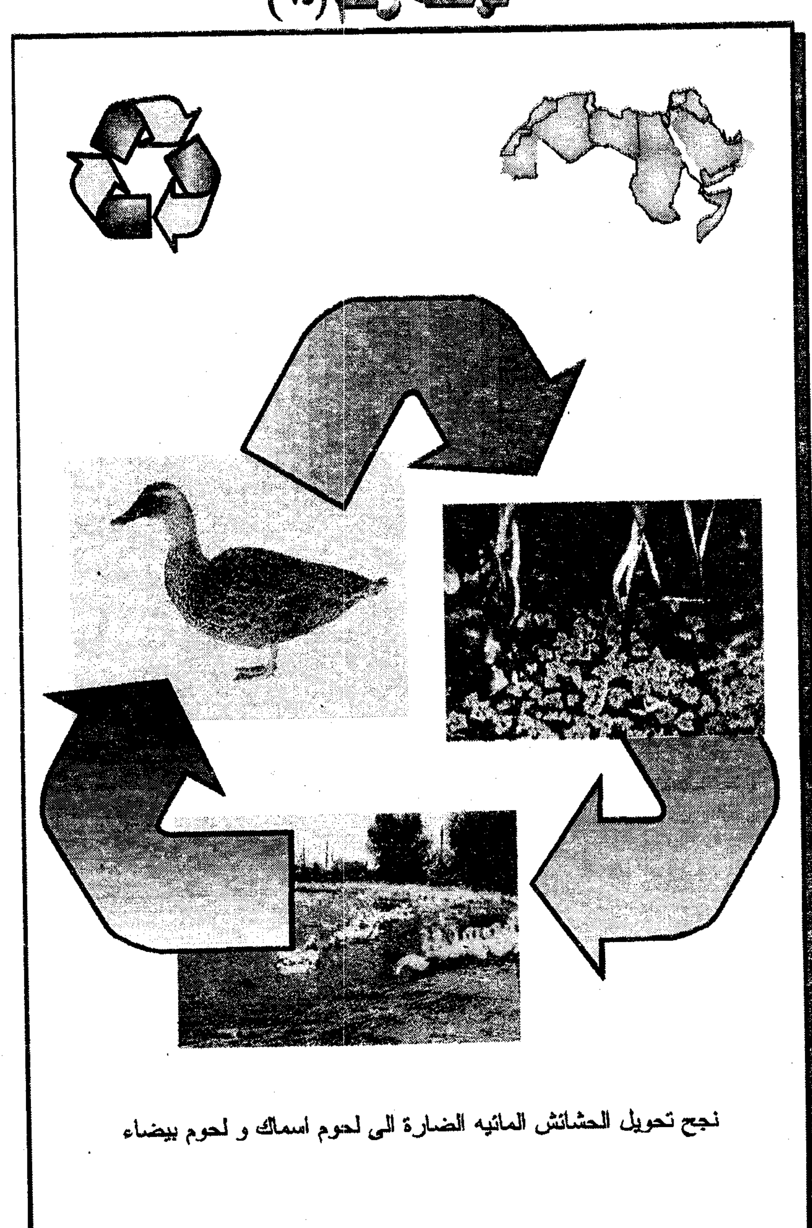
نجحت تجارب استخدام الازولا كنبات مائي لتغذية الطيور لانتاج اللحوم.

لوحة رقم (٩٣)



استخدام المزارع المختلطة من البط والاوز في انتاج الاسماك التي تتغذي علي روث الطيور.

لوحة رقم (٩٤)



نجح تحويل الحشائش المائيه الضارة الى لحوم اسماك و لحوم بيضاء

دراسة حالة Study Case

استرجاع روث المواشي وزرق الدواجن

علي صورة لحوم اسماك

اهتم مزارعي الارز في جميع انحاء العالم بعملية تربية الاسماك في حقول الارز.، وبدأو يعيدون استخدام نفايات الحيوانات خاصة روث المواشي وزرق الطيور في عملية تسميد هذه الحقول لهدفين هدف مباشر وهو توفير مواد غذائية مباشرة للاسماك حيث تضيف هذه الاسمدة مصادر غذاء بروتينية وكربوهيدراتية واملاح ومعادن او بطريق غير مباشر حيث تتسبب هذه النفايات في زيادة الكائنات الحية من هائمات نباتية وحيوانية وبالتالي تكثر من السلسلة الغذائية اللازمة لنمو الاسماك، ولقد لاقت هذه النفايات نجاحا كبيرا . بعد ثبوت نمو الاسماك خلال فترة قصيرة .

وعادة يستخدم مشتل الارز خاصة اذا كان منفصلا تماما عن الارض التي سوف تزرع ارزا في تربية زريعة الاسماك خاصة وان مساحة المشتل عادة تبلغ عُشر مساحة ارض الارز وعادة تبقي الزريعة لمدة ٤٥ يوما في المشتل ولاعادة استرداد الزريعة يتم حفر زورق بعرض ٥٠ –٧٠ سم وبعمق ٥٠ سم وبطول المشتل علي ان يكون الزورق ذو ريشة واحدة وتكون من الجهة الخارجية للحوض.. ويتم وضع نوعين من الحواجز السلك احدهما عيونه واسعة عند بداية فتحة الري لحجز الشوائب الكبيرة والثاني ذو عيون ضيقة قطرها ٢ مليمتر ويوضع عند فتحة تغذية حوض الشتل ويوضع مثله عند فتحة الصرف..

وقبل الزراعة تضاف الي قاع زورق المشتل سماد بلدي او زرق دواجن بمعدل ٢٠ كيلوجرام للفدان تنشر في قاع الزورق كمصدر غذاء للزريعة.

وبعد غمر ارض المشتل وزراعته بعشرة ايام يتم نقل ٥٠٠ وحدة اسماك زريعة لكل فدان ويجب ان يرتفع سطح الماء في المشتل علي الاقل ٥ سم..

اما بالنسبة لارض زراعة الارز فيتم فيها عمل زورق ايضا بعرض ٧٥ سم وبطول الارض ووضع حواجز ذات عيون كبيرة حوالي ١سم علي ان يسمد الزورق بمعدل ٢٠ كيلوجرام زرق دواجن او سماد بلدي للفدان ثم يتم غمر الارض بالمياه حيث يتم اعادة الزريعة من المشتل الي الحقل. باستخدام شبكة صيد بطول ٣ متر وعرض ٢ متر ومدعمة من الجانبين بزراعين من الخشب وتنقل الزريعة التي يصل حجمها ٤٠ جرام في نهاية فترة التحضين..

ويجب رفع منسوب المياه علي سطح حوض الارز بما يتناسب مع نمو النباتات وزيادة حجم الاسماك..

وعند نهاية نمو الارز يتاح للاسماك ان تصل الي الزورق الذي يتم جمع المحصول السمكي به والذي يبلغ علي الاقل ٦٠ كيلوجرام للفدان.من سمك المبروك.

ولقد اوضحت البحوث التي اجريت في كثير من دول العالم انه يمكن بامان اضافة ٧٥ –١٠٠ كيلوجرام روث مواشي جاف وتقوم بعض الدول باضافة كميات تصل الي ٥٠٠ – ٦٠٠ كيلوجرام للفدان وتدل البحوث ان

اضافة يومية قدرها ٣-٤ ٪ من وزن الاسماك في المزرعة في صورة اسمدة عضوية يعتبر افضل. ويختلف عدد الاسماك في الهكتار علي حسب نوع الاسماك وعادة يتراوح بين ٨٠٠٠ - ٢٠٫٠٠٠ سمكة للهكتار وفي حالة الاسماك الكبيرة يجب الا يزيد عن ١٠٫٠٠٠ سمكة ويمكن ان يصل في حالة الاسماك الصغيرة من ١٥٫٠٠٠ - ٢٠٫٠٠٠ سمكة.

دراسة حالة Study Case

اعادة استرجاع محتويات مياه الصرف الصحي في صورة لحوم اسماك

تحتوي مياه المجاري او النفايات السائلة للانسان علي احمال عضوية يمكن اعادة استخدامها والاستفادة من محتويانها بنجاح ، فلقد تمكنت التكنولوجيا الحديثة من عمل معالجة جزئية لمياه المجاري بهدف القضاء علي الطفيليات والميكروبات المرضية ثم اعادة استخدام مياه المجاري المعالجة لانتاج الاسماك. هذا في الدول المتقدمة الا انه في معظم ان لم يكن في كل الدول النامية يتم تخفيف مياه الصرف الصحي بمصدر مائي اخر قد يكون ماء عذب او ماء مالح بهدف خفض الحمولة العضوية لهذه المياه واتاحة الفرصة للهائمات النباتية لامتصاص ثاني اكسيد الكربون واستخدامه اثناء عملية التمثيل الكلورفيلي في تزويد المصادر المائية بالاكسجين الناتج من هذه العملية.

وتبلغ مساحة مزارع الاسماك التي تعتمد علي مياه المجاري في مصر ما يقدر بمساحة ١٦٨ الف فدان.

ولقد نجحت المزارع الالمانية في انتاج ٤٠٠ - ٨٠٠ كيلوجرام اسماك للهكتار ويفضل اصحاب المزارع السمكية التي تتربي علي مياه المجاري تربية العديد من الانواع حيث ان ذلك يعتبر افضل من تربية نوع واحد كما سبق ان ذكرنا .

ويفضل الباحثين نقل الاسماك التي تم تربيتها في مياه مخلوطة بمياه المجاري او الصرف الصحي اعادة تربية هذه الاسماك لعدة ايام في مياه نظيفة.

دراسة حالة Study Case

استرجاع محتوي النفايات الصناعية السائلة في صورة اسماك

في بورت ريكو نجحت المزارع السمكية في استخدام النفايات السائلة الصناعية الناتجة من مصانع الادوية واوضحت النتائج ان محصول اسماك البلطي لم تتاثر انتاجها كثيرا وكانت في انتاجها اكثر من المزارع العادية..

وفي ماليزيا امكن تربية الاسماك في مزارع تستخدم النفايات السائلة لمصانع المطاط ، ولقد نشطت الطحالب في المزارع مؤدية الي زيادة الثروة السمكية.

وفي بولندا نجحت زراعة الاسماك في النفايات السائلة لمصانع بنجر السكر، ولقد اضطر مزارعي الاسماك الي استخدام التهوية الصناعية عند زيادة احمال المواد العضوية في المزارع السمكية عند ذروة الانتاج الصناعي، بينما في بقية الموسم كانت المزارع قادرة علي تهيئة الظروف الملائمة للاسماك دون اي معونة تكنولوجية..

وفي بيرو امكن استخدام النفايات الصناعية السائلة لمصنع انتاج بودرة السمك من النفايات ومجزر آلي في تربية الاسماك في مزارع الاسماك دون اية مشاكل.

وفي الولايات المتحدة تم استخدام مياه الصرف الصناعي لمصنع بترو كيماويات في مزرعة سمكية لانتاج بعض انواع القشريات. وكانت مياه

المصنع تحتوي علي احمال عضوية بسيطة وكميات كبيرة من الاملاح، ورغم ذلك فلقد تمكنت البكتريا من تخليص المياه من المواد العضوية بينما نجحت الطحالب في استهلاك كمية من هذه الاملاح واصبحت غذاء مناسبا لهذه القشريات.

ورغم ذلك يجب الحذر الشديد من استخدام نفايات المصانع في انتاج الاسماك فلدينا دروس من الماضي خاصة بعد حدوث كوارث تسمم البشر من الاسماك المحتوية علي تركيز عال من الزئبق.

دراسة حالة Study Case

استرجاع النفايات في صورة بروتين حشري

تمتاز الحشرات عن غيرها من الكائنات بقدرتها الفائقة علي الاستفادة من مكونات المواد العضوية الموجودة في النفايات وبجانب هذه الكفاءة تساعدها بلايين من الكائنات الدقيقة في عملية هضم وتحليل واستخلاص محتوي النفايات العضوية التي تعود بالفائدة علي الحشرات فتتضاعف قدراتها علي استرجاع محتويات هذه النفايات من المواد العضوية..

ولقد حاولنا استغلال كفاءة الحشرات في سرعة التكاثر فالمعروف ان الزوج الواحد من الذباب اذا تم تربيته علي اية بيئات غذائية عضوية في الفترة من شهر ابريل حتي نهاية سبتمبر سيكون انتاج هذا الزوج ١٩١ بليون ذبابة اذا لم تؤثر فيه اية مؤثرات خارجية.

وبتقدير الوزن الرطب لانتاج هذا الزوج من الذباب اتضح انه يوازي٤٤٠٠ طن باعتبار ان وزن كل يرقة ٠٢٣ر٠ جرام وهذا يوازي ١٢٠٠ طن وزن جاف يحتوي علي ٦٠٠ طن بروتين.

ويعني ذلك ان كل زوج من الذباب يمكنه ان يستخلص ٦٠٠ طن بروتين من النفايات في المدة من ابريل الي نهاية سبتمبر.

ولقد حاولنا استغلال هذه الظاهرة العلمية فقمنا في كل من معهد وقاية النبات بجيسن ومعهد التغذية بالمانيا الغربية وكذا كلية الزراعة بمشتهر بمصر وعلي مدي اكثر من خمس سنوات باستخدام الذباب كوسيلة سهلة وسريعة ورخيصة لانتاج البروتين الحشري من النفايات الزراعية خاصة اذا علمنا ان البروتين الحشري كان غنيا ايضا بالاحماض الامينية . ولقد امكن تربية كميات هائلة من يرقات الذباب علي بيئات صناعية او علي نفايات زراعية مثل روث الماشية او نفايات محاصيل غذائية في ظروف

محكمة من درجة الحرارة والرطوبة بهدف انتاج كميات كبيرة من البروتين الحشري الغني بالاحماض الامينية. ويوضح الجدول التالي مقارنة بين محتويات يرقة حشرة الذبابة المنزلية وذبابة اللحم ومسحوق فول الصويا ومسحوق الاسماك من الاحماض الامينية

مقارنة محتوي البروتين الناتج من يرقات الذباب ويرقات ذباب اللحم ومسحوق فول الصويا ومسحوق السمك من الاحماض الامينية (جرام /١٦ جرام نتروجين)

الاحماض الامينية	يرقات الذباب	يرقات ذباباللحم	مسحوق فول الصويا	مسحوق السمك
ارجنين	٥ر٢	٤ر٩	٧ر٥	٦ر٢
هستيدين	٣ر٩	٦ر٣	٦ر٢	٧ر٢
ايزوليوسين	٤ر٣	٤ر١	٥ر٠	٤ر٥
ليوسين	٦ر٧	٧ر٠	٧ر٥	٨ر٠
ليسين	٨ر٣	٩ر٠	٦ر٣	٧ر٩
مثيونين	٠ر٣	٠ر٧	١ر٤	٢ر٩
فينيل الانين	٧ر٢	٥ر٩	٥ر٠	٤ر٦
ثريونين	٤ر٧	٤ر٨	٣ر٦	٤ر٧
تيروسين	٥ر٦	٤ر٠	٣ر٥	٣ر٢
فالين	٥ر٩	٥ر٥	٥ر٠	٥ر٣
الانين	٦ر٥	٦ر٣	٤ر٣	٦ر٦
حامض اسبرتيك	١١ر٦	١١ر١	١١ر٧	٩ر٥
حامض جلوتاميك	١٤ر٤	١٦ر٣	١٧ر٩	١٣ر٥
جليسين	٤ر٤	٤ر٢	٤ر٣	٧ر١
برولين	٤ر١	٥ر١	٥ر٨	٦ر٥
سيرين	٤ر٤	٤ر٥	٥ر٢	٤ر٦

ويلاحظ من الجدول ان جميع محتويات البروتين الحشري تتماثل الي حد ما مع بروتين مسحوق الاسماك وفول الصويا فيما عدا نقص بسيط في حامض المثيونين الذي يمكن اضافته للعليقة.

ولقد قمنا بالمقارنة بين محتوي العليقة المكونة من البروتين الحشري وعليقة مكونة من فول الصويا واوضحت النتائج انه بينما كان البروتين الخام في اليرقات الجافة ٥٥ر٥ ٪ كان في فول الصويا اقل ٤٤ر٣ ٪ ، كما تميزت يرقات الحشرات باحتوائها علي نسبة عالية من الدهون بلغت ١٩ر٤ ٪ بينما كانت في حالة فول الصويا فقط ١٪ .

واحتوت اليرقات علي نسبة اكثر من الالياف فكانت ٧ر٧ ٪ بينما في فول الصويا ٦ر٢ ، وازداد محتوي اليرقات الجافة من الرماد حيث بلغ ٨ر٩ ٪ بينما هو في حالة فول الصويا ٦ر٠ ٪.

ويوضح الجدول التالي تحليل لكل من مسحوق فول الصويا ومسحوق يرقات الذباب المجففة كنسبة مئوية .

التحليل	مسحوق يرقات الذباب	مسحوق فول الصويا
الوزن الجاف	٩٥ر٨	٨٩ر٠
البروتين الخام	٥٥ر٥	٤٤ر٣
الدهن الخام	١٩ر٤	١ر٠
الالياف	٧ر٧	٦ر٢
الرماد	٨ر٩	٦ر٠
المستخلص النتروجيني الحر	٤ر٣	٣١ر٥

ولقد تم تغذية الدجاج في كل من معهد التغذية بجيسن بالمانيا وقسم الانتاج الحيواني بمشتهر بمصر علي عدة علائق تختلف في محتواها من البروتين الحشري مقارنة بعلائق تجارية واوضحت النتائج ما ياتي:

١- لم يكن هناك اي فروق بين كل من متوسطات وزن الجسم - الزيادة في الوزن - عدد ريش القوادم والخوافي بين مجاميع الطيور المغذاه علي عليقة مسحوق اليرقات او المغذاه علي العليقة التجارية.

٢- كان معدل نمو الكتاكيت التي غذيت علي عليقة تحوي مسحوق اليرقات (البروتين الحشري) مرتفعا عند عمر ١٠ و ٢٤ و٢٨ يوما بينما كان هذا المعدل منخفضا عند عمر ١٧ و ٣١ يوم وذلك بالمقارنة بالكتاكيت التي غذيت علي عليقة المقارنة.

٣- زادت كمية الغذاء المستهلك عند عمر ٣٨ يوما بالنسبة للكتاكيت التي غذيت علي عليقة تحتوي مسحوق اليرقات بينما لم تتغير الكفاءة الغذائية عند هذا العمر.

٤- تاثر طول الساق والفخذ في الكتاكيت معنويا بنوعية البروتين في العليقة حيث امتازت الكتاكيت التي غذيت علي عليقة تحتوي مسحوق اليرقات بساق اطول وفخذ اقل طولا عند مقارنتها بتلك التي تغذت علي العليقة التجارية.

٥- لم يكن هناك فروق معنوية في متوسط طول القص بين الكتاكيت المغذاه علي العليقتين المستعملتين .

٦- احتوي سيرم الدم في الكتاكيت المغذاه علي مسحوق يرقات الذباب علي نسبة عالية من الكالسيوم ونسب منخفضة من الليبيدات الكلية والجلوكوز والكوليسترول والفوسفور الغير عضوي عند عمر ٢١ يوما بينما لم يلاحظ اي فرق معنوي في نسبة البروتين الكلية في سيرم الدم بين كتاكيت المجموعات المختلفة.

٧- استخدام مسحوق اليرقات في عليقة كتاكيت اللحم تسببت في زيادة اوزان الاجزاء المأكولة والغير مأكولة والحوائج والذبيحة ودهن الجسم وخفضت وزن الريش في المجموعات التي تغذت علي مسحوق يرقات ذباب.

٨- اشارت نتائج تجارب التذوق علي كلا نوعي الدجاج الناتج ، علي تفضيل الدجاج الذي تغذي علي بروتين حشري عن الدجاج الذي تغذي علي بروتين نباتي.

دراسة حالة Study Case

دراسة جدوي اقتصاديات تصنيع الورق الناتج من القمامة في اوربا

نسوق هذا الدراسة لكل من يريد خير الوطن العربي وبالذات نسوقه لكل من يضع حجر عثرة في مجال محاولة اعادة تدوير المخلفات الصلبة المنزلية التي اصبحت مشكلة خطيرة خاصة في المناطق العشوائية في الوطن العربي بالاضافة الي ضرورة محاولة استرجاع كل ما يلقي في القمامة سواء من قبيل الرفاهية او من قبيل السلوكيات غير المنضبطة او من قبيل الغني او من قبيل الجهل . فان الاجيال القادمة سوف تعاني من نقص حاد في الموارد الطبيعية الاساسية.

لقد قام بهذه الدراسة المعهد الدولي للتحليل التطبيقي للنظم :
International Institute for Applied Systems Analysis
عام ١٩٩١ وتم نشر الدراسة عام ١٩٩٣ وهو في الحقيقة رد صارخ لكل مسئول في كل دولة عربية يعارض او يتباطأ في تنفيذ صناعة تدوير القمامة ومحاولة الاستفادة منها.

لقد اوضحت الدراسة ان متوسط حجم محتوي القمامة في الدول الاوربيــة من الورق ٣٥٪ وهذا الكم الهـائل من الورق تحـاول الدول الاوربية بناءا علي تجاربها الخاصة محاولة الاستفادة منها الي اقصي حد ممكن.

ولقد ساعد علي خروج هذه الدراسة توفر الاحصاءات ونتائج الدراسات العلمية عن هذه الدراسة واتاحتها لكل فرد حتي خارج الدول الاوربية وليست علي المستوي الاقليمي فقط بل ايضا علي المستوي الدولي. حيث يعتبر السبب الرئيسي للتخلف الموجود في بعض الدول

العربية هو عدم توفر المعلومة حتي لصانع القرار.

وخلال العشرين عاما الماضية اجريت دراسات مستفيضة علي مستوي عال جدا في الدول الاوربية من اجل استغلال الكميات الهائلة من الورق التي تجد طريقها الي القمامة في اوربا . رغم انها كميات هائلة من الطاقة الكامنة التي تتواجد في صورة سليلوز يتم اهداره في القمامة رغم شدة حاجة العالم اليه.

ومن الطريف ان المملكة المتحدة قد وضعت استراتيجية لتكون قادرة علي استعادة ٥٠٪ من مصادر الثروة الطبيعية من القمامة قبل عام ٢٠٠٠ وذلك طبقا لقانون حماية البيئة البريطاني.

ولقد حققت المانيا بالفعل امكانية استخلاص ٨٠٪ من مصادر الثروة الطبيعية الموجودة في القمامة وذلك طبقا للنظام الالماني المتبع بشان جمع ونقل والتخلص من القمامة.

بينما نجحت هولندا في استخلاص ٦٠ ٪ من مصادر الثروة الطبيعية من القمامة.. ولقد تمكنت هذه الدول الثلاثة من احداث هذه الانجازات العملاقة في مجال النفايات الصلبة المنزلية بفضل دراسات الجدوي والبحوث العلمية وتوفر المعلومات الكافية.

ولقد كان الهدف من كل هذه الدراسات وتطبيقاتها في الحقيقة محاولة الحصول علي اكبر قدر من مصادر الثروة الطبيعية حتي يمكن اعادة تصنيعها بطرق اقتصادية . فلا يتصور انسان دفن هذه الكميات الهائلة من السلسلوز وهو احد مصادر الطاقة شديدة الاهمية بينما تعاني البشرية معاناه شديدة من قطع ثلثي غابات العالم وهو المصدر الرئيس للورق.

لقد اوضحت البحوث ان الورق يحتوي علي ١٤- ١٧ ميجاجولز Megajoules لكل كيلوجرام ورق علي حسب مصدر الورق ونوعية

السليلوز والخشب الناتج منه . وهذا يعني ان كل طن ورق من القمامة يعادل ٤ر٠ طن بترول . وبالتالي محاولة الاستفادة من هذا الورق من المنظور العالمي يعتمد علي نظرية توفير قطع جزىء من الغابات التي عادة تستعمل لانتاج السليلوز اللازم لصناعة الورق وبالتالي الابقاء علي كمية من الغابات تقوم بامتصاص كميات هائلة من ثاني اكسيد الكربون الذي عادة بقاءه يؤدي الي ارتفاع درجة حرارة الكرة الارضية بفعل تاثير الصوبة

ان نتائج الدراسات العلمية في اوربا اكدت ان ٣٠ ٪ من الالياف الورقية يتم اعادة تصنيعها علي مستوي العالم وقد تصل في بعض الدول الي ٥٠٪ .

وفي عام ١٩٨٦ كانت كمية الورق المجمعة من القمامة والمستخدمة في صناعة الورق تمثل ٣٥٪ من قمامة اوربا وهي تعادل ٣٠ ٪ من كمية الورق المنتجة حاليا.

لقد قدر العلماء انه في عام ١٩٨٤ تم تصنيع ٧٥ مليون طن ورق من الاوراق المجمعة من القمامة ويؤكد الخبراء ان هذه الكمية سوف تزداد الي ١٣٠ مليون طن عام ٢٠٠٠ ولقد كان السبب الرئيس في عدم الاقبال علي تصنيع الورق من القمامة سابقا هو رداءة تكنولوجيا التصنيع اما الان وبعد التقدم المذهل في تكنولوجيا اعادة تصنيع الورق من ورق القمامة فقد شجع هذا تجارة الورق المجمع من القمامة وعملية تصديره وتصنيعة .

لقد جرت العادة تصنيف الورق المجمع من المقامة الي حوالي ٦ مجموعات – ورق الجرائد – ورق الكتب والكتابة – ورق الكرتون – ورق التواليت والمطبخ– الورق المفضض، وغير ذلك. ويقف حبر الطباعة في ورق الجرائد حجر عثرة في مجال اعادة تصنيعه الي ورق جيد المواصفات ولو

ان هناك تكنولوجيات حديثة يمكنها انتاج ورق ذو مواصفات جيدة من ورق الجرائد المستعمل.

يبلغ انتاج الدول الاسكندنافية (السويد وفنلندا) ٣ر١٢ مليون طن ورق من القمامة بينما يبلغ انتاج وسط اوربا (المانيا - فرنسا - ايطاليا - هولندا - انجلترا - النمسا) ٥ر٢٢ مليون طن.

وعملية اعادة انتاج الورق من ورق القمامة له حدود وضوابط حيث لا يمكن اعادة استرجاع الورق اكثر من ٣- ٥ مرات حسب نوع الورق.

المكاسب البيئية الناجمة
عن اعادة تصنيع الورق المجمع من القمامة

مازلنا نتكلم عن نتائج دراسات مستفيضة اجريت في العديد من الدول الاوربية المتقدمة هي النمسا وفنلندا وفرنسا وايطاليا وهولندا والسويد والمملكة المتحدة والمانيا الغربية سابقا. حيث نلخص فيما يلي اهم المكاسب البيئية والمخاطر الناجمة عن اعادة تصنيع الورق المجمع من القمامة علي كل من البيئة المحلية والعالمية.

اولا: توفير الطاقة الكهربائية اللازمة للتصنيع.

لقد اجمعت كل البحوث ان الاحتياجات الكلية من الطاقة الكهربائية قد انخفضت بنسبة ٢٥٪ وما يستتبع ذلك من توفير للطاقة التي تستخدم لانتاج الكهرباء وانعكاس ذلك علي خفض كمية الملوثات الناتجة عن ذلك.

ثانيا: استهلاك المواد الخام

ان استهلاك المواد الخام مثل (صخر الحجر الجيري والحجر الملحي وغيرها) قد انخفض استهلاكها بنسبة ٦٠ ٪ وبالطبع لم تدخل المواد المضافة لازالة حبر الطباعة في الحسابات حيث ان نتائج هذه الدراسات في هذا المجال مازالت تحتاج الي تاكيد.

ثالثا: انبعاثات غازات الصوبة

انه لمن الطريف ان اعادة تصنيع الورق من القمامة يتسبب عنه زيادة في كمية ثاني اكسيد الكبريت المنبعثة بنسبة ٥٣٪ بينما تصل هذه النسبة في حالة ثاني اكسيد النتروجين ٧٪.

بينما كانت انبعاثات بقية الغازات مثل الميثان واول اكسيد الكربون اقل بكثير عند تصنيع الورق من الورق المجمع من القمامة. فلقد قلت كمية الميثان المنبعثة بنسبة ٥٠٪ واول اكسيد الكربون بنسبة ٣٠٪ وقلت كمية ثاني اكسيد الكربون المحقونة في البيئة بنسبة ٤٥٪..

ويرجع السبب الحقيقي لزيادة انبعاثات ثاني اكسيد الكربون ليس لعملية الصناعة ولكن للاستخدام الاكثر للفحم البني الصلب والذي كان يستخدم بدلا منه قلف الاشجار ونفايات صناعة الورق في الطرق التقليدية لصناعة الورق.

وترجع الانبعاثات المتزايدة من اكاسيد النتروجين لنفس السبب السابق حيث تستخدم مصادر طاقة حفرية (بترول - غاز طبيعي -فحم) بدلا من مصادر الطاقة التقليدية وهي نفايات الاشجار ونفايات صناعة الورق.

اما اسباب نقص كمية غاز الميثان المنبعثة فترجع الي انه عادة عند تصنيع الورق في الغابات من الاشجار تنتج نفايات صناعة تعادل ٣٥٪ من المواد الخام المستعملة عادة يتم تركها في الغابات كنفايات حيث تتحلل وبالتالي ينتج عنها كميات هائلة من الميثان وثاني اكسيد الكربون كعملية ثانوية للتحلل لهذه النفايات. اما اسباب نقص انبعاث ثاني اكسيد الكربون واول اكسيد الكربون هو انه في صناعة الورق من ورق القمامة عادة تستخدم خامات او وسائل تكنولوجية لانتاج الطاقة غير غنية في الكربون بعكس الحال في الغابات تستخدم موارد طاقة عبارة عن قلف الاشجار ونفايات صناعة الورق التي تتكون من مواد غنية جدا في الكربون اذا قورنت بوسائل طاقة اخري مثل الكهرباء والطاقة النووية والغازات الطبيعية.

لقد سبق ان اوضحنا ان ٣٥٪ من كمية المواد الخام المستخدمة في صناعة الورق في الغابات يتم تركها في الغابات كمخلفات ينتج عنها كميات كبيرة من الميثان وثاني اكسيد الكربون . لقد اوضحت الدراسات ان من ٢٠ –٥٠ ٪ من المحتوي الكربوني لهذه الكمية يتحول في البيئة الي ميثان يلوث البيئة.

ان ٢٥٪ من النفايات الورقية يتم حرقها في اوربا والباقي يتم دفنه في التربة ليتحول الي ميثان وثاني اكسيد كربون . ولذلك ينادي كثير من العلماء بضرورة الاستفادة من هذه النفايات في عملية تصنيع الورق حماية للبيئة من انبعاث ثاني اكسيد الكربون والميثان.

رابعا: استخدام مواد الوقود الغير متجددة.

تستخدم صناعة الورق كمية كبيرة من الوقود الغير متجدد مثل الفحم والغاز الطبيعي والسولار بنسبة تزيد ١٠٠٪ عن الصناعة العادية للورق والسبب الرئيسي في ذلك انه لا تتوفر بقايا اشجار ونفايات صناعية والتي كانت تتخلف من الطرق العادية لانتاج الورق من الاشجار والتي كانت تستخدم كمصدر للطاقة المستخدمة في صناعة الورق من لب الاشجار وبالتالي فان هذه الصناعة تعتمد اعتمادا كليا علي مصادر الطاقة الغير متجددة.

خامسا: تلوث المياه

عادة ينتج عن تصنيع الورق من ورق القمامة ارتفاع محتوي المياه من المواد العالقة بنسبة ٧٠٪ عن الطرق التقليدية ، كما ان الاحتياجات الحيوية للاكسجين ترتفع ١٠٪ الا ان الاحتياج الي الاكسجين الكيماوي والمركبات الكلورينية العضوية تقل.

ولو ان نتائج تلوث المياه هذه تحتاج الي مزيد من الدراسة ومزيد من التجارب العلمية والبحث.

لقد اوضحت البحوث العلمية ان كمية النفايات السائلة التي تخرج

من مصانع انتاج الورق من القمامة تقل اذا قورنت بالطرق التقليدية لصناعة الورق.

لقد اوضحت نتائج الدراسات ان ٥٠ ٪ من النفايات السائلة تقل عن الطرق التقليدية.

وفي جميع الاحوال مازال التقدم مستمرا من أجل تحسين تكنولوجيا تصنيع الورق من ورق القمامة وكذا في مجال تقليل ملوثات البيئة المنبعثة من هذه الصناعة.

ويجب ان نضع في اعتبارنا ما ياتي عند القاء الضوء علي صناعة الورق من الورق المجمع من القمامة:

١- ان هذه الصناعة ستؤدي الي نقص في استهلاك الغابات بنسبة ٢٥٪ وما يستتبع ذلك من دور فعال لهذه الاشجار في امتصاص ثاني اكسيد الكربون من الجو وبالتالي خفض درجة حرارة الكرة الارضية.

٢- يجب ان نعلم ان اعادة تصنيع الورق عادة تؤدي الي تصنيع درجة اقل في الجودة من الورق المصنع منه كما ان تصنيع نفايات ورق رديئة لا تجد الا استخدامات محدودة قد لا تجد اقبال عليها،

٣- في جميع الاحوال لا يمكن تصنيع ورق من المنتجات الورقية الموجودة بالقمامة الا بعد اضافة كمية من الالياف الورقية الجديدة الي خامات التصنيع لتحسين المنتج،

٤ - ان مجرد الشروع في تصنيع الورق الناتج من القمامة ما هو في الحقيقة الا نجاح لخفض كميات النفايات التي سيتم التخلص منها، وهذا في حد ذاته اجد المكاسب الكبيرة حيث ان قدرات المحليات لا تمكنها من رفع اكثر من ٦٠ ٪ من القمامة.

الباب الرابع

الخسائر الاقتصادية

الناجمة عن تقاعس الدول العربية عن تدوير النفايات

الاقتصاد هو دراسة كيفية توظيف موارد المجتمع المتاحة من اجل اشباع حاجات الانسان.

واقتصاديات البيئة هي ايضا دراسة كيفية توظيف الموارد البيئية لاشباع حاجات الانسان دون الاضرار بالبيئة .

والتخلص من فضلات الانسان الصلبة المنزلية هي احد حقوق الانسان واحد حاجاته الاساسية المراد اشباعها خاصة وهو يعرف ان مجرد تراكم هذه النفايات ممكن ان تؤدي الي شقاءه بل الي فناءه .

ولما كان الجيل الحالي قد اسهب في استغلال مصادر الثروة الطبيعية علي حساب الاجيال القادمه فعليه ان يلجأ من الآن في محاولة استرجاع اكبر جزء من هذه الثروات التي يستغني عنها ويحقتها في البيئة مسببا اخطارا بالغة ليس للبيئة بل لكل الكائنات الحية بما فيها الانسان وسوف يجر مخاطر اكبر علي الاجيال القادمة.

لقد جاء فى المبدأ الأول من إعلان ستوكهولم الصادر ١٩٧٢ (أن للإنسان حقاً أساسياً فى الحرية والمساواة وظروف الحياة الملائمة فى بيئة ذات نوعية تتيح له العيش حياة كريمة ومرفهة). وأعلن أيضاً أن مسئولية جسيمة تقع على عاتق الحكومات لحماية وتحسين البيئة لأجيال الحاضر والمستقبل، وعلى أثر هذا الإعلان إعترفت دول عديدة فى دساتيرها بالحق فى بيئة ملائمة لأئقة وإلتزام الدولة بحماية هذه البيئة بل أمتد هذا الحق ليشمل الكائنات الحية الآخرى لتكون محلا لهذه الحماية.

ويخطىء كثير من البشر بل يخطىء كثير من العلماء في تفسير حق الانسان. عندما يتصور ان الانسان له حق وليس علية حقوق للآخرين. نفس الشيء بين الدول التي تعتقد ان لها حق ولا تعترف بحقوق الدول الاخري. لذلك اهتم العالم اليوم بمحاولة تدريس حقوق الانسان لطلبة الصف الثانوي حتي تتمكن الدول من تخريج براعم صانعي قرار يؤمنون بحقوق وواجبات الانسان.

الطريف ايضا ان هناك من يتصورون ان البشر كلهم متساوون في الحقوق وهذا بعيد عن الحقيقة فان حقوق الفرد الغني تختلف عن حقوق الفرد الفقير في نفس الدولة وحقوق صاحب القرار تختلف عن حقوق منفذ القرار رغم انهم في دولة واحدة كما ان حقوق الانسان في موضوع ما يختلف من دولة الي اخري فحق الانسان في ماوى نظيف في الدول المتقدمة يختلف الي حد كبير عن نفس الحق في الدول الفقيرة وتلعب عوامل كثيرة في هذا الاختلاف سواء في حدود الاسرة او القرية او المدينة او الدولة او مجموعات الدول او في الدول النامية والدول المتقدمة.

لقد اجمع العلماء ان حقوق الانسان في دول العالم الثالث تكاد تكون غير متاحة بسبب الضغوط السياسية والاجتماعية والدولية والامنية والاقتصادية وغير ذلك من العوامل.

من هذا المفهوم الغائب عن كثير منا نبدأ في مناقشة حق الانسان في بيئة نظيفة ومدي امكانية الحصول علي هذا الحق .ونسوق المثال التالي:

يرجع في الحقيقة ما حدث من تآكل في ثقب الاوزون الي عدم معرفة البشر بحقوقهم البيئية وما عليهم من حقوق قبل الغير

في عام ١٩٨٥ روع العالم فريق من العلماء بنشر تقرير عن حدوث فقدان نسبته ٤٠٪ من اوزون فصل الربيع فوق القاره القطبية الجنوبية.

وفى عام ١٩٨٧ تم ايفاد بعثة اخرى تتالف من ١٥٠ عالم يمثلون ١٩ منظمة واربع دول واستخدمت كل الوسائل التكنولوجية من اقمار صناعية وطائرات وبالونات وقياسات ارضية وبيانات اقمار صناعية وكشفت معدات المراقبة على ان متوسط تركيز الاوزون في منطقة يبلغ اتساعها الولايات المتحدة قد هبط بنحو النصف فى الفترة من ١٥ اغسطس حتى ٧ اكتوبر واختفى الاوزون تماما في بعض المناطق داخل الثقب.

ويعتبر السبب الرئيسى فى حدوث ثقب الاوزون هو قيام الانسان بحقن كميات هائلة من الكلورفلوركربونات

والمعروف ان الاوزون يمتص قدرا كبيرا من الاشعة فوق البنفسجية التى تنبعث عن الشمس والتي تلحق الضرر بالبشر والحيوانات والنباتات.

ان تآكل درع الاوزون سوف تنتج عنه زيادة تتراوح بين ٥، ٢٠ ٪ من الاشعة فوق البنفسجية الواصلة الى المناطق المسكونة خلال الاربعون سنة القادمة والمعروف ان هذه الاشعة تسبب حدوث سرطان الجلد فى الانسان وهو ثلاثة انواع من السرطان منها الحرشفى وسرطان الخلية القاعدية وهما اكثر انواع السرطان التى تصيب الجلد نتيجة للتعرض لهذه الاشعة . لقد اعلنت الولايات المتحدة انها قد رصدت ٦٠٠ر٠٠٠ حالة جديده

لهذين النوعين من السرطان ويتوقع العلماء الامريكان حدوث ما بين ٣ مليون الى ١٥ مليون حالة اصابة جديدة ومن المرجح ان يموت نحو ٥٢٠٠٠ الى ٢٥٢٠٠٠ من هؤلاء المرضى بسبب هذين المرضين واكثر الناس تعرضا للاصابة بهذين المرضين هما ذوى اللون الاسمر.

اما النوع الثالث من امراض سرطان الجلد فهو الميلانوما وهو نوع من السرطان الذى يصيب الجلد وهو من النوع المميت ولقد اصاب هذا المرض ٢٦٠٠٠ امريكى سنويا ونتج عنه ٨٠٠٠ حالة وفاة. ويؤدى استنفاذ الاوزون الى اصابة ٣١٠٠٠ حتى ١٢٦٠٠٠ حالة اضافية من البشر المولودين فى الولايات المتحدة قبل عام ٢٠٧٥ مما سينتج عنه من ٧٠٠٠ الى ٣٠٠٠٠ حالة وفاة اضافية.

كما يؤدى التعرض للاشعة فوق البنفسجية لاصابة الانسان ايضا بمرض الكاتاراكتا وهو يسبب العمى ويقدر العلماء عدد الذين سيصابون فى الولايات المتحدة من المولودين قبل عام ٢٠٧٥ ب ٥٥٥٠٠٠ الى ٢.٨ مليون امريكى

ومن اخطر الامراض التى سوف يتعرض لها الانسان نتيجة التعرض لمزيد من الاشعة فوق البنفسجية هو التاثير على نظام المناعة فى الانسان حيث ستقل استجابة البشر للتطعيم ضد كثير من الامراض مثل الدفتريا والسل حيث يفشل الجسم فى تنمية الاجسام المناعية.

هذه كانت اهم المخاطر الصحية التى ستنتج نتيجة حدوث اتساع فى ثقب الاوزون وتعرض الانسان لمزيد من الاشعة فوق البنفسجية.

اما اثر تعرض بقية الكائنات لهذه الاشعة فلقد اوضحت التقارير العلمية ان كل الانظمة الحيوية سوف تتعرض لتاثيرات خطيرة .فلقد

اوضحت الدراسات ان حوالى ٧٠٪ من المحاصيل ثبت حساسيتها للتاثر بهذه الاشعة. ولقد اوضحت الدراسات ان زيادة تعرض نبات فول الصويا الى زيادة من هذه الاشعة بنسبة ٢٥٪ قد تسبب عنها انخفاض حاد فى المحصول بلغ ٢٥٪

ولقد اوضحت الدراسات انه بانخفاض تركيز الاوزون بمقدار ٢٥٪ ادى الي نقص انتاج الهائمات النباتية والحيوانية فى البحار والمحيطات والتى تعتبر العمود الفقرى في شبكة الغذاء البحرى والمسئولة عن امداد الكرة الارضية ب ٧٠٪ من الاكسجين اللازم لحياة كل الكائنات وان اى اضرار بهذه الكائنات يؤثر تاثيرا مباشرا على الحياة فى كوكب الارض .

لقد اكتشف العلماء ان الولايات المتحدة تساهم بنسبة ٢٩٪ من كمية المركبات التي تحطم الاوزون بينما بقية الدول الصناعية مسئولة عن ٤١٪ . بمعني ان الدول المتقدمة مسئولة عن تآكل درع الاوزن بنسبة ٧٠٪ وبقية الدول مسئولة عن الباقي.

ان نصيب الفرد الامريكي من مركبات الكلورفلوروكاربون يعادل ١ر٢٢ كيلوجرام عام ١٩٨٦ وهو اعلي متوسط استهلاك في العالم. والطريف ان الدول المتقدمة وهي مسئولة عن ٧٠٪ من المشكلة تطالب الدول النامية في الكف عن استخدام الثلاجات والايروسولات واجهزة التكييف .

هذا المثل الصارخ عن الاختلاف في حقوق الدول البيئية ما هو الا تجسيد للاختلافات الصارخة بين حق المواطن في بيئة نظيفة في الدول المتقدمة والدول النامية،

نفس الشيء يمكن تطبيقة في مشكلة رفع درجة حرارة الكرة

الارضية وازالة ثلثى غابات العالم. ورغم كل ذلك فهناك عشرات من الدول قد نصت في دساتيرها عن احقية الافراد في بيئة نظيفة بالاضافة الي عشرات من المواثيق الدولية التي نصت علي هذا الحق.

لقدكان لنجاح الجمعية العامة للأمم المتحدة فى ١٦ ديسمبر سنة ١٩٦٦م فى إقرار ثلاث وثائق دولية تتعلق بحقوق الإنسان، وهى الإتفاقية الدولية للحقوق الإقتصادية والإجتماعية والثقافية، والإتفاقية الدولية للحقوق المدنية والسياسية، والبروتوكول الإختيارى الملحق بالإتفاقية الأخيرة، ودخول هذه الوثائق طور النفاذ عام ١٩٧٦، كان بمثابة تتويج للجهود الدولية فى مجال الحماية الدولية لحقوق الإنسان حيث دفع بالمبادئ المثالية التى إنطوى عليها الإعلان العالمى لحقوق الإنسان إلى دائرة القانون الدولى الوضعى من خلال تقنين تلك المبادئ وتفصيلها فى هذه الوثائق الدولية الجديدة التى تتمتع بقيمة قانونية دولية بتوقيع الدول وتصديقها.

ولئن أمكن القول أن هاتين الإتفاقيتين الدوليتين . قد جاءتا ببعض المبادئ الجديدة التى لم يرد لها ذكر فى الإعلان العالمى لحقوق الإنسان، كحق الشعوب فى تقرير مصيرها وفى التمتع بمواردها وثرواتها الطبيعية، وقد جاء بالمادة الأولى بكل من الإتفاقيتين.

« ولجميع الشعوب تحقيقا لغاياتها الخاصة، أن تتصرف بحرية فى ثرواتها ومواردها الطبيعية دون إخلال بأى من الإلتزامات الناشئة من التعاون الإقتصادى الدولى، ولا يجوز بحال من الأحوال حرمان شعب ما من وسائله المعيشية الخاصة .

أما عن تقرير حق الشعوب فى بيئة ملائمة ومرضية كان أول من

أعلن هذا المبدأ الميثاق الأفريقى سنة ١٩٨١م فى المواد (٢٢) ، (٢٤) .

ولم يتضمن ميثاق الأمم المتحدة أى نص صريح يخول للمنظمة الإهتمام بحق الإنسان فى بيئة ملائمة. فكما هو معلوم تم صياغة نصوص هذا الإعلان فى عام ١٩٤٥ ولم يكن مفهوم البيئة قد تبلور بالشكل الذى إنتهى إليه.كما أن حماية البيئة لم تكن من بين الموضوعات المطروحة أو الملحة فى العلاقات الدولية.

ومع تزايد الإهتمام الدولى بحماية البيئة، بل وظهور مؤشرات ودلالات تؤكد حتمية وضرورة هذا الإهتمام نظراً لوحدة البيئة، فقد تمكنت الأمم المتحدة – إستناداً إلى نصوص واردة فى الميثاق ذات طابع عام وضمنى – من إدخال البيئة وصيانة الوسط الطبيعى وحماية الكائن الحى من التلوث وحقه فى بيئة خالية من التلوث ضمن إهتماماتها المتعددة.

فالإعلان العالمى لحقوق الإنسان المدنية والسياسية والإقتصادية والإجتماعية التى وقعت عليها الجمعية العامة للأمم المتحدة فى ١٦ ديسمبر سنة ١٩٦٦م ودخلتا فى دور النفاذ عام ١٩٧٦م فى ٣ يناير (العهد الدولى للحقوق الإقتصادية والإجتماعية والثقافية).قد أشار فى المادة ١٢ على أن :

«الدول الأطراف تقر بحق كل إنسان فى التمتع بأعلى مستوى من الصحة الجسمية والعقلية يمكن بلوغه ويتم تأمين ممارسة هذا الحق عن طريق تدابير يتعين على الدول إتخاذها من بينها تحسين جوانب الصحة البيئية والصناعية » .

وقد أكد مبدأ حق الإنسان والشعوب فى بيئة ملائمة بعض إعلانات الأمم المتحدة فى ميدان حقوق الإنسان.

مثال ذلك الإعلان الذى أصدرته الجمعية العامة للأمم المتحدة فى ١١ ديسمبر سنة ١٩٦٩ حيث يقرر أن كل حكومة تضطلع بالدور الأول وبالمسئولية الأخيرة فى تأمين التقدم الإجتماعى والوفاء لشعبها، وتخطيط تدابير الإنماء الإجتماعى فى إطار الخطط الإنمائية الشاملة وتشجيع أو تنسيق أو توحيد جميع الجهود القومية إلتماسا لهذه الغاية - (المادة ٨).

وقرر الإعلان أيضا فى (المادة ١٣) أن التقدم والإنماء فى الميدان الإجتماعى يجب أن يستهدف تحقيق عدد من الأهداف الرئيسية من بينها، الإرتفاع المتواصل بالمستويين المادى والروحى لحياة أفراد المجتمع وذلك بتحقيق عدد من الأهداف الرئيسية من بينها، توزيع ثمرات التقدم العلمى والتكنولوجى بالإنصاف بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية واستخدام العلم والتكنولوجيا استخداما مطرد الزيادة لتحقيق الإنماء الإجتماعى للمجتمع وإقامة توازن متناسق بين تقدم الإنسانية العلمى والتقنى والمادى وتقدمها الفكرى والروحى والثقافى والخلقى وحماية البيئة البشرية وتحسينها (المادة ١٣).

ولتحقيق هذه الأهداف أكد الإعلان على ضرورة التعبئة القصوى لجميع الموارد القومية واستخدمها استخداما رشيدا وفعالا، ووضع تدابير قانونية وإدارية لحماية البيئة البشرية على المستويين القومى والدولى وإنماء تدابير تساعد على منع تلوث البيئة البحرية والمائية من التلوث بالفضلات النووية (المواد ١٦ ، ٢٥، ٢٧) من ذات الإعلان.

مما يؤكد الإعتراف بحق الإنسان فى بيئة صحية ملائمة حيث يجد أساسه القانون فى العديد من الوثائق الدولية المتعلقة بحقوق الإنسان وذلك أما فى صورة ضمنية أو فى صورة صريحة.

فنجد الأعلان المقدم من اللجنة العالمية للبيئة والتنمية عام ١٩٨٧ «مستقبلنا المشترك» ينص على : «إنه يكون من الحقوق الأساسية للإنسان الحق فى بيئة ملائمة للصحة والرفاهية » .

ونجد أيضا الإعتراف الصادر من الجمعية العامة للأمم المتحدة فى قرارها الصادر فى ٢١ ديسمبر سنة ١٩٩٠ بالأجماع وذلك بأن أقرت أن من حق كافة الأفراد الحياة فى بيئة ملائمة لصحتهم ولرفاهيتهم.

المنظور الضيق
لحساب إقتصاديات تلوث البيئة .

يخطىء كثير من صانعي القرار عند حساب الخسائر التي تنتج عن تلوث البيئة من نفاية ما وسنسوق الامثلة التالية علي سبيل المثال لا الحصر:

دراسة حالة Study Case

الخسائر الناجمة
عن تلوث البيئة بالذبابة المنزلية

في الدول النامية عامة تفشل المحليات في رفع القمامة من المدن بسبب القصور في امكانيات عملية الجمع والنقل والتخلص من القمامة ، ويترتب علي عدم وجود العمال الكافيين لجمع القمامة من مصادرها تراكمها في الشوارع والحواري والازقة ، ونظرا لعدم وجود عدد كافي من السيارات لنقل القمامة فعادة لا تتمكن المحليات من رفع اكثر من ٦٠ ٪ من القمامة تاركة الكمية الباقية تتحلل ويتربي عليها الذباب والفئران والحشرات مثل الصراصير.

فاذا افترضنا اننا في مدينة قوامها مليون نسمة فان الانتاج اليومي من القمامة يعادل ٥٠٠ طن قمامة في اليوم اي ١٨٢ الف طن في العام. وهذه الكمية من القمامة تحتاج يوميا لجمعها ٢٠٠٠ عامل وتحتاج الي ٢٥ سيارة حمولة ٤ طن لتقوم بعمل خمسة دورات يوميا.

ومعني ان البلديات قاصرة في نقل ٤٠ ٪ من القمامة اي لديها نقص

في العمالة يعادل ٤٠٠ عامل في متوسط اجر يومي ٧ جنيهات اي ان تكاليف سد العجز في جمع القمامة بالطريقة المثلي يحتاج تكاليف تقدر ب ٢٨٠٠ جنيه يوميا اي حوالي مليون جنيه سنويا.

ويعني القصور في نقل ٤٠ ٪ من القمامة نقص في السيارات بمعدل ٦-٧ سيارات نقل بمتوسط ثمن السيارة ٢٥٠ الف جنيه اي تتكلف السيارات بمواد وقودها باجر سائقيها ما يعادل ١ر٥ - ٢ مليون جنيه . وبالتالي تحتاج البلدية في هذه الحالة الي دعم سنوي قدرة حوالي ٣ مليون جنيه لمجرد جمع كل القمامة ونقلها لمليون مواطن.

هكذا يحسبها صانع القرار انه يحتاج الي ٤ مليون جنيه للتخلص من نفايات صلبة لمليون من البشر ، رغم انها عملية خدمية لا بد ان تؤدي كاملة.

المنظور الواسع لحساب إقتصاديات تلوث البيئة وحمايتها

والنبدأ بحساب الخسائر الناجمة عن عدم اقتناع سيادته بتوفير هذا الكم من المال:

ينشأ عن تراكم القمامة في الشوارع الاضرار الاقتصادية التالية:

* تربية اعداد مذهلة من الذباب الذي ينقل الي الانسان العربي ٤٢ مرض حيث ان كل ذبابة قادرة علي حمل ٦ مليون ميكروب. وبفرض ان الذبابة هذه قد تسببت في نقل اي مرض ل ٥ ٪ فقط من السكان ولمدة اسبوع واحد في السنة لكانت جملة الخسائر كالتالي:

١- فقد عدد ٣٥٠ر٠٠٠ يوم عمل تكلف الدولة ٢ر٤٥٠ر٠٠٠ جنيه سنويا.

٢- تتسبب في زيادة تكاليف الدواء بمعدل ٥٠ جنيها لكل مريض ويعني ذلك خسائر قدرها ٢٫٥٠٠٫٠٠٠ جنيها ثمن ادوية.

٣- نقص في انتاج هذه الافرادنتيجة للمرض يقدر ب مليون جنيه.

٤-تتسبب في تكالف علاج من اطباء ومستشفيات بما يعادل الفرد ١٠٠ جنيه اي ان جملة التكليف ٥٫٠٠٠٫٠٠٠ جنيها.

٥- هذا بالاضافة الي ضرر غير منظور وهي قلة مناعة الافراد نتيجة كثرة اصابتهم بالامراض والذي ينعكس علي انتاجهم ويمكن تقدير هذه الخسائر بما يعادل ٥ مليون جنيه حيث سيؤثر علي الاجيال القادمة.

٦- بالاضافة الي قلق الانسان لشعوره بانه موجود في بيئة قذرة مما يتسبب عنه اصابته بالامراض الاجتماعية ويمكن ان يقدر هذا الضرر بما يعادل ٥ مليون جنيه.

* التلوث البصري وتاثيره علي الانتاج

ثبت علميا ان مرور الانسان في مناطق قذرة مملوءة بالقمامة تتسبب في نقص انتاجه بمعدل يفوق ٣٨ ٪ ويمكن ان يقدر الضرر الناتج عن ذلك باكثر من ١٠ مليون جنيه.

*ينتج عن وجود القمامة في الشوارع تصاعد مجموعة كبيرة من الغازات الضارة بالصحة في مقدمتها الميثان وثاني اكسيد الكربون والنشادر وكبريتيد الايدروجين وغيرها وكلها تسبب حساسية لصدر الانسان خاصة الاطفال ويقدر الضرر الناتج عن ذلك بما يوازي ٥ مليون جنيه.

*ينتج عن تواجد القمامة في الشوارع تكاثر اعداد مذهلة من

الفئران حيث ان الزوج الواحد ينتج في العام ٦ر٣ مليون فار . كما ان توفر المواد الغذائية تتسبب في تكاثر الصراصير التي اصبح لا يخلو منها منزل الان مما تسبب عنه استهلاك كميات هائلة من المبيدات لمكافحتها ومما تسبب عنه قيام الدولة باكثر من حملة قومية لمكافحة الفئران وتقدر تكالف علاج هذه المشكلة بما يعادل ٥ مليون جنيه.

* ينتج عن تراكم القمامة تحللها هوائيا او لا هوائيا منتجة كميات هائلة من غازات الصوبة التي تسببت في رفع درجة حرارة الكرة الارضية مما تسبب عنه تغير المناخ العالمي وبالتالي تغير المناخ الزراعي مما اثر علي انتاج المحاصيل الزراعية وتقدر الخسائر الناجمة عن ذلك للجيل الحالي والاجيال القادمة باكثر من ١٠٠ مليون جنيه.

وبالتالي تكون جملة الخسائر في هذه الحالة ١٤٠ مليون جنيه يمكن تلافيها في حالة قيام صانع القرار بتوفير ٣ مليون جنيه فقط. اي ان العائد الناتج فقط عن جمع ورفع القمامة فقط يعادل ٤٥ ضعف التكاليف اللازمة لتنفيذ ذلك.

دراسة حالة Study Case

الخسائر الاقتصادية الناجمة عن تلوث الهواء بالنفايات الصلبة المنزلية

تلوث الهواء في البيئة الداخلية :

ما ان تتراكم القمامة في المطبخ او المنزل او المنور او الشارع اكثر من ٤٨ ساعة حتي ينزعج المواطنين من الروائح الكريهة التي تنبعث منها . قد تكون الاثار الجانبية علي الصحة غير واضحة وجلية. ،لكن تبدوا اكثر وضوحا للافراد الذين يعانون من حساسية في الجهاز التنفسي. يسبب الروائح الكريهة حيث تقوم الكائنات الحية الدقيقة بتحليل مكونات القمامة العضوية وينتج من هذا النشاط خروج كثير من الغازات والروائح المواد التي تلوث الجو مثل الامونيا والميثان وثاني اكسيد الكربرن وثاني اكسيد الكبريت وبعض اكاسيد النتروجين وقد يتكون غاز كبريتور الايدوجين ذو الرائحة المنفرة.

قد لا تكون هذه الظاهرة واضحة في بعض المنازل والشقق الكبيرة والمعرضة للتهوية والشمس ولكنها اكثر وضوحا وخطورة في المساكن العشوائية الضيقة الغير معرضة للتهوية او الشمس. وحيث يتواجد عدد كبير من افراد الاسرة في حيز ضيق.

وحيث ان الانسان يتنفس يوميا ١٠ر٠٠٠ لتر هواء فان هذا يؤدي الي امكانية حدوث اثار جانبية للجهاز التنفسي تكون اكثر في المنازل الضيقة الغير مهواه الغير معرضة للشمس عن مثيلاتها في المنازل الراقية

او الغير مزدحمة. وهذه احد اسباب معاناه المواطنين في المناطق العشوائية من امراض الجهاز التنفسى.

تلوث الهواء في البيئة الخارجية:

ما من شك ولا داعي للاثبات ان الانسان الذي يمر يوميا في شارع تتراكم فية القمامة وتترك لتتحلل لعدة ايام متتالية يتاثر جهازه التنفسي اكثر من غيره الذي يمر في شارع نظيف خال من القمامة. فالانسان في الحالة الاولي يعرض جهازه التنفسي يوميا لتنفس كميات كبيرة من نواتج تحلل القمامة ، اضف الي ذلك ان تحلل المواد العضوية في الشارع وقيام تيارات الهواء بحمل هذه المواد العضوية وانتقالها عبر التنفس الي الانسان تسبب مزيد من الخطر حيث عادة تحمل هذه المواد العضوية ملايين من الميكروبات محدثة اضرار صحية للرئتين.لذلك يعاني عدد كبير من المعرضين للسير في هذه الشوارع للاصابة بالامراض الصدرية وقلة المناعة وسرعة التعرض للامراض وبالتالي قلة الانتاج.

بينما الاشخاص الذين يمرون بشوارع نظيفة خالية من الروائح الكريهة غالبا ما يكونون اكثر انتاجا وصحة من غيرهم. لذلك حرصت معظم الدول الراقية علي تنظيف شوارعها.

تلوث الهواء الناتج من حرق القمامة بالشارع او الناتج من التفاعلات الحيوية للمقالب المفتوحة:

انه من المفروض الا تستعمل المقالب المفتوحة لعدم ملاءمتها علي الاطلاق للصحة العامة ورغم ذلك قد تضطر البلديات لاقامة هذه المقالب المفتوحة ويتواجد منها في مصر اعداد تفوق المئات او الاف . ففي سوريا يتواجد حوالي ٤٠٠٠ مقلب مفتوح . وهذه المقالب لها تاثير سيء جدا علي

صحة المواطنين الذين يعيشون في اماكن قريبة او في الجهة القبلية منها ونظرا لاستمرار التفاعلات الحيوية بها لفترات طويلة فهي تعتبر مصدر دائم لتلوث الهواء بالمواد العضوية والمواد ذات الرائحة الكريهة وكذا بكثير ن الغازات السابق ذكرها وفي مقدمتها غازات النشادر والميثان.

كما ان اندلاع النيران عن عمد او عن غير قصد يعتبر من اخطر المشاكل لتلوث الهواء بنواتج حرق القمامة وخاصة نواتج حرق المواد البلاستيكية التي تسبب السرطان والمعروف ان الطن من القمامة عند حرقة يبث كمية من الغازات تعادل ٦٠٠٠ متر مكعب.

دراسة حالة Study Case

الاثار الجانبية للتلوث بالنفايات الصلبة عالميا

انتاج غازات الصوبة

عادة يؤدي تخمر القمامة الناتج عن نمو بلايين من الكائنات الحية الدقيقة والكبيرة بدءا بالبكتريا والاكتينوميسيتات وانتهاءا بالحيوانات الكبيرة مثل القوارض والضواري انتاج كميات هائلة من غازات الصوبة وفي مقدمتها غاز الميثان الناتج من التحلل اللاهوائي للمواد العضوية بفعل آلاف من انواع الكائنات الحية الدقيقة بالاضافة الي النشادر واكاسيد النتروجين والكبريت الناتجة عن عمليات النشدرة واكسدة بعض المركبات النتروجينية والمواد المحتوية علي كبريت هذا بالاضافة الي كميات هائلة من ثاني اكسيد الكربون واول اكسيد الكربون الناتج عن نشاط هذه الكائنات.

١- غاز الميثان:

تقدرتركيزات الميثان في الغلاف الجوي بنحو ١٫٧٢ جزءا"في المليون حسب الحجم . ويعتبر غاز الميثان أحد غازات الاحتباس الحراري أو غازات الصوبة . ولقد تضاعف تركيز الميثان خلال هذا القرن ؛ حيث كان مستواه ٠٫٩ جزءا"في المليون ، ويتزايد الميثان اليوم بمعدل ٠٫٩ جزءا" في المليون في السنة . ويتولد الميثان بواسطة البكتريا اللاهوائية ، غير أن أكبر جزء من الميثان يتولد من بعض الأنشطة التي يمارسها الإنسان ؛ مثل زراعة الأرز وتربية الحيوانات المجترة واحتراق الكتلة الحيوية والتحلل اللاهوائي للقمامة . إن البكتريا المنتجة للميثان تقع في ثمانية

أجناس: Methanobacterium, Methanomirobium: Methanobrevibacter, Methanospirillum, Methanosarcina, Methanococcus, Methanogenium . والميكروبات المنتجة للميثان Methanogenic bacteria تتميز عن غيرها من الميكروبات بصفات واضحة فهي كلها ميكروبات لاهوائية وهي لا تستخدم السكريات العادية والأحماض الأمينية التي يستخدمها غيرها من الميكربات الهيتوتروفية ؛ فلا تحلل الجلوكوز أو السكريات البسيطة أو المعقدة .ولكنها تستخدم الأحماض العضوية والكحولات ؛ مثل: ethanol, butyric,isobutanol, propionic, acetic, formic, methanol, isopropanol ويتراوح التدفق السنوي لغاز الميثان إلي الغلاف الجوي بين ٤٠٠ و٦٠٠ مليون طن في السنة تساهم النظم الإيكولوجية الرطبة ب ١٠٠ – ١٥٠ مليون طن بينما تساهم زراعات الأرز بمتوسط ١١٠ مليون طن .

لقد اكتشف العلماء أن هناك ميكروبات هوائية قادرة علي أكسدة الميثان . وهذه الكائنات تقوم بأكسدة الميثان تحت الظروف الهوائية إلي ثاني أكسيد كربرن وماء وغالبا لا تقوم هذه الكائنات بأكسدة الميثان كلية إلي ثاني أكسيد كربون وماء ، ولكن تستعمله هو نفسه كمصدر للكربون لبناء خلاياها . ويطلق علي هذه الميكروبات المؤكسدة للميثان Methylotrophs, Methanotrophs وتتخصص بعض اجناس مثل : Methylomonas, Methylococcus, Methylobacter ، وبعض أجناس من الفطريات مثل Cephalosporium, Penicillium ، في أكسدة الميثان . ولا توجد تقديرات واضحة عن كميات الميثان التي تقوم هذه الكائنات في تنظيف البيئة منها ولكن لا يمكن إخفاء دور هذه الكائنات في تنظيف البيئة منها . ويقدر العلماء كمية الميثان المنتجة من تحلل القمامة في العالم بما يوازي ٦ر١ مليون طن سنويا .

٢- ثاني اكسيد الكربون

تبلغ كمية ثاني أكسيد الكربون التي يحقنها الإنسان في البيئة ٢٤ بليون طن سنويا. وبرغم أن الغلاف الجوي ظل محتفظا بتركيز ثاني أكسيد الكربون في الهواء ثابتا عبر ملايين السنين إلا أنه خلال القرن الماضي فقط قد تسبب النشاط الانساني في رفع تركيز ثاني أكسد الكربون بنسبة حوالي ١١٪ ، حيث أصبح تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو ٠٣ر ٪ بدلا من ٠٢٨ر٪. وتلعب المحيطات دورا هاما في تثبيت كمية ثاني أكسيد الكربون في البيئة ؛ فتحتوي المحيطات علي ٣٩ ترليون طن من ثاني أكسيد الكربون أي حوالي ٥٠ ضعف ما هو موجود بالجو ، حيث يدخل المحيطات ويخرج منها سنويا حوالي ١٠٠ بليون طن ، يحتجز منها ٣ بلايين طن .

ولقد أدي إرتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون في البيئة إلي إحداث ما يسمي بتأثير الصوبة ؛ حيث يعمل ثاني أكسيد الكربرن كشبكة تعمل في إتجاه واحد حيث تقوم بامتصاص الحرارة ، ثم تعيد بثها إلي المحيط الحيوي .

ومما يقلق العلماء في جميع أنحاء العالم اليوم التغير السريع في المناخ المحلي والمناخ العالمي.

لقد أوضحت النمازج المناخية أن متوسط الارتفاع المنتظر في درجة الحرارة (بين عامي ٢٠٣٠ و ٢٠٥٠) يتراوح بين درجة و ٣ر١ درجة مئوية ،كما أن مضاعفة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو سيؤدي إلي إرتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية من ٥ر٢ إلي ٥ر٥ درجة مئوية .

ويقدر العلماء ان حرق القمامة تنتج عنه المركبات الاتية : ثاني

اكسيد كربون واول اكسيد كربون واحماض هيدروكلوريك واكاسيد نتروجين واكاسيد كبريت وفلوريدات والدهيدات وهيدروكربونات واحماض عضوية

ويقدر العلماء كمية الغازات الناتجة من حرق طن من القمامة بما يوازي ٣٠٠٠-٦٠٠٠ متر مكعب من الغازات تختلف في محتواي حسب محتوي القمامة من المواد العضوية وغير العضوية.والمعروف ان عملية تحلل القمامة تبدأ باخراج كميات هائلة من ثاني اكسيد الكربون والهيدروجين ثم يبدأ التحلل الهوائي ويسود انتاج غاز الميثان الذي يكون حوالي ٦٥٪ من كمية الغازات الناتجة من التحلل للقمامة

٣-اكاسيد النتروجين

تعتبر اكاسد النتروجين احد النواتج الاساسية الناتجة من تحلل المواد العضوية من القمامة وناتجة كاحد الغازات الهامة الناتجة من حرق القمامة ويقدر العلماء كمية اكاسيد النتروجين التي يقوم الانسان ببثها في الجو نتيجة النشاطات الانسانية ب ٣٠ مليون طن سنويا وكما هو معروف تدخل اكاسيد النتروجين في تفاعلات كيموضوئية في وجود اشعة الشمس .ويقدر العلماء كمية ثاني اكسيد النتروجين الناتجة من النفايات الصلبة المنزلية ب ٨٧ر٠ مليون طن.

٤- اكاسيد الكبريت

تقدر كمية ثاني اكسيد الكبريت التي تبث في البيئة بفعل النشاطات الانسانية ٤٣٠١ مليون طن تساهم القمامة فيها ب ٧ر١ مليون طن حيث تساهم بطريق مباشر او غير مباشر في تكوين الامطار الحمضية التي تلعب دورا خطيرا اليوم علي خصوبة التربة الزراعية وتدهورها وفي نفس

الوقت التاثير علي انتاج المحاصيل الزراعية وعلي التنوع الحيوي في العالم كله بالاضافة الي اثر الامطار الحمضية علي المباني وعلي ذوبان العناصر من التربة الزراعية وما شاكل ذلك.

٥- التاثير علي طبقة الاوزون

كما نعلم يحيط بالغلاف الغازي المحيط بالكرة الارضية المسمي بالتروبوسفير طبقة اخري تسمي استراتوسفير تمتد الي ارتفاع يتراوح بين ٥٥–٨٠ كيلومتر وتتميز هذه الطبقة بثبات حرارتها وخلوها من العواصف وتقسم هذه الطبقة عادة الي طبقة سفلي خالية تماما من الغازات ذات جو صاف مستقر تستعملها الطائرات في الطيران يعلوها طبقة وسطي تعرف بطبقة الاوزون تبلغ درجة حرارتها ٩٥ درجة مئوية ثم تليها طبقة مكهربة . وكما نعلم تعتبر طبقة الاوزون او درع الاوزون هو الحامي للكرة الارضية حيث تعمل كمصفاه تحمي الكرة الارضية من جزء كبير من الاشعة فوق البنفسجية الضارة بالصحة..

وعادة يتم تحطيم الاوزون خلال عدة عمليات كيميائية وينتج عن ذلك اكثر من ٢٠٠ مادة ويلعب الاكسجين والهيدروجين والكلور والميثان واكاسيد النتروجين واكاسيد الكبريت ومركبات الكلور فلوروكاربون دورا هاما في هذه التفاعلات مما يؤثر تاثيرا مباشرا علي طبقة الاوزون .

لقد دلت نتائج البحوث في الوقت الحاضر علي ان هناك نقص يعادل ٤٠ ٪ من كمية الاوزون في طبقة الاستراتوسفير السفلية. وعادة يحدث هذا النقص الخطير في شهري اغسطس وسبتمبر ويبقي ثابتا خلال اكتوبر . ولقد دلت نتائج البحوث علي ان نقص الاوزون بنسبة ١٪ في الغلاف الجوي يعني في الحقيقة زيادة في الاشعة فوق البنفسجية المارة خلال الغلاف الجوي بنسبة ٢٪ والمعروفة بضررها الشديد علي الانسان والحيوان والنبات

ويتضح مما سبق دور تلوث البيئة في توسيع ثقب الاوزون لما تنتجه القمامة من غازات نؤثر بطريق مباشر اوغير مباشر علي درع الاوزون. وبالتالي يتعدي تاثير القمامة التاثير علي الصحة والمنظر السيء للانسان الي التاثير المباشر علي درجة حرارة الكرة الارضية بما تبثه من كميات هائلة من غازات الصوبة وتاثيرها ايضا علي درع الاوزون .مما يجعل لهذه المشكلة بعدا محليا وبعدا عالميا.

ويمكن تقدير الاثر الجانبي الغير منظور لتلوث الهواء الناتج عن القمامة علي اجمالي الانتاج المحلي بما يوازي ١٣٢ مليون دولار علي احصائيات عام ١٩٩٢ ([illegible])

ويقصد هنا بالاثر الغير منظور او المقنع الاثار التي قد يصعب تقديرها حيث ان المشكلة هنا مشكلة تلوث هواء يتحرك في كل الاماكن ويؤثر بطريق مباشر علي الانسان فيمرضه او يعله مما يتسبب عنه المرض او قلة الانتاج وما يصحب ذلك من نقص في الانتاج العام متمثلا في نقص قدرة العامل العليل في الانتاج او نقص في انتاج المواطن نتيجة الحصول علي اجازات باجر لمرضه او ان هذا التلوث يؤثر بطريقة غير منظورة ايضا علي الكائنات الحية الاخري وكذا علي النباتات والمحاصيل مما يؤثر علي انتاجها فلقد اوضحت التجارب ان النباتات التي تعيش في جو محتوي علي تركيزات من الغازات السابق ذكرها يقل انتاجها بنسب تختلف حسب درجة الحرارة ونوع النبات ودرجة تركيز الملوث. مما يحقق في النهاية اضرار بالانتاج الزراعي ككل. ويمكن تقدير النقص في الانتاج المحلي الناتج من تلوث الهواء بغازات الصوبة الناتجة عن تحلل القمامة او حرقها بما يوازي ٠,١٪ الي ٠,٤٪ من اجمالي الانتاج العام وهو ما تم تقديره علي مستوي الدول العربية بحوالي ١٣٢ مليون دولار والجدول

رقم ٦٩ يوضح اثر هذا النوع من التلوث علي الانتاج المحلي لكل الدول العربية التي توافرت بياناتها.

وبالاضافة الي الاثر الغير منظور علي الانتاج المحلي فان هناك خسائر مادية تتحملها وزارة الصحة في صورة علاج المواطنين وتكاليف المستشفيات والادوية والاطباء .ان وزارات الصحة في الدول العربية تنفق ماقيمته ٨٤٤٠ مليون دولار للرعاية الصحية للمواطنين وتقدر التكاليف التي تتكلفها وزارة الصحة نظير معالجة الاثار الجانبية لتعرض المواطنين للهواء الملوث بالغازات الناتجة من تحلل القمامة او حرقها بما يوازي ٢٩٠ مليون دولار علي مستوي العالم العربي ويوضح الجدول رقم ٧٠ ، التكاليف التي تتحملها كل دولة نتيجة الاثر الجانبي للغازات التي تلوث الهواء نتيجة القمامة المحقونة في البيئة.

جدول رقم ٦٨ : تقدير للنفقات التي يسببها تلوث الهواء الناتج من القمامة علي الصحة العامة كتقديرات عام ١٩٩٢ بالمليون دولار.

الدولة	الانفاق الصحي	انفاق تلوث هواء	الدولة	الانفاق الصحي	انفاق تلوث هواء
جميع الدول العربية	٨٤٤٠	٢٩٠ر٥	ليبيا	٢٩٥	١ر٥٠
			الاردن	٣٤٠	٦ر٧
			تونس	٣١٦	٥٣ر٧
الامارات	٧٣٦	٨ر٠٩	سودان	٨٧	١٦ر٥
البحرين	١٣٩	١ر٥	سوريا	١٠٩	٢٠ر٧
الجزائر	٨٧٩	١٤ر٩	صومال		
السعودية	٢٥١٣	٢٧ر٦	لبنان	٤٠	٦ر٨
العراق			مصر	٥٦٣	٩ر٦
عمان	٥٢٨	٦ر٤	المغرب	٣٧٨	٦ر٤ر
قطر	١٨٨	١ر٢	موريتانيا	١٦	٣ر٠
الكويت	١٤٤٢	١٥ر٩	اليمن	٢١٣	٤٠ر٥

المصدر: بنك المعلومات البيئية. مجموعةخبراء البيئة

جدول رقم ٣: الخسائر في الانتاج المحلي الناتج عن تلوث الهواء الناتج من القمامة

كتقديرات عام ١٩٩٢ بالمليون دولار

الدولة	الانتاج المحلي الاجمالي	الانفاق علي التلوث	الدولة	الانفاق العام	الانفاق علي التلوث
جميع			الاردن	٤٠٨٢	١ر٢
الدول.			تونس	١٣٢٢٦	٣ر٩
العربية	٤٤٠٠٣١	١٣٢	جيبوتي	٤٣٩	٠ر١٣
الامارات	٣٣٨٣٠	١ر١٠	سودان	١٢٢١٤	٢ر٧
البحرين	٤٢٤٩	١ر٣	سوريا	١٣٦٨٨	١ر٤
الجزائر	٤٢٩١٧	١٢ر٨	صومال	٢٣١	٠ر٠٧
السعودية	١١٥١٧٨	٣٤ر٥	فلسطين		
العراق	٦٦١٣٨	١٩ر٨	لبنان	٣٦٧٥	١ر١
عمان	١٠١٨٨	١ر٣	مصر	٣٤٢٢٨	١٠ر٢
قطر	٦٨٨٣	١ر٢	المغرب	٢٧٦٦٣	٨ر٣
الكويت	١١٠٠٨	٣ر٣	نوريتانيا	١١٣٥	٠ر٣
ليبيا	٣١٧١٧	٩ر٥	اليمن	٨٣٣٤	٢ر٥

المصدر: بنك المعلومات البيئية. مجموعةخبراء البيئة

دراسة حالة Study Case

الخسائر الاقتصادية التي سوف تتكلفها الاجيال القادمة

الناتجة عن الاثر الجانبي لتلوث الهواء الناتجت من النفايات الصلبة في الوطن العربي

تشير جميع التقديرات ان استمرار معيشة الانسان في جو ملوث ستودي حتما الي فقدان مناعته او ضعفها مما سيؤدي الي تحمل وزارات الصحة نفقات باهظة بسبب هذا الاثر الذي سوف تتاثر به الاجيال القادمة كما ان المعاناه التي سوف تحدث من الاثر الجانبي لهذه الغازات علي درع الاوزون قد تتسبب في تفاقم المشكلة ليس فقط علي مستوي الانسان بل علي النبات والحيوان وانتاجهما.. بل علي كل الكائنات الحية من هائمات نباتية وحيوانية. ومن الصعب جدا تحديد قيمة الاثر الاقتصادي الذي يمكن ان يلحق بالاجيال القادمة من جراء تلوث البيئة بالنفايات الصلبة فلربما تمكن العلم من ايجاد حلول لتجنب هذه الاثار.

الاثار الاقتصادية الناتجة عن تلوث المياه المتسبب عنها النفايات الصلبة

اولا : تلوث مصادر المياه العذبة:

نتيجة لعجز المحليات عن اداء دورها فان القمامة قد تراكمت في الشوارع والحواري والازقة لمدد طويلة وازدادت كمياتها الي درجة

اصبحت تقلق المواطنين مما دعاهم الي التخلص منها باحد ثلاثة طرق:

ا- الحرق امام المنازل مسببة تلوث الهواء الخارجي والداخلي بالغازات السابق ذكرها.

ب- بالقائها في المصادر المائية بحجة ان الدول قد وفرت لمعظم اهالي القري مياه نقية وهم لا يستعملون مصادر المياه العذبة السطحية الا في الري وغسل الاواني والملابس وشرب الحيوانات.. ونسي الجميع ونظرا لعدم توفر المعلومة العلمية لهؤلاء المواطنين ان هذه المواد العضوية بما تحتويه من ميكروبات وعناصر ثقيلة ومواد كيميائية ونواتج هدم ميكروبات تجد طريقها الي الانسان والحيوان والنبات عبر المصادر الاتية:

١- عبر محطات تنقية المياه فالمياه التي تلوثت بالمواد الكيماوية بجميع انواعها تعجز كل طرق التكنولوجيا علي مستوي العالم الي اعادتها الي حالتها السابقة باسعار اقتصادية.

٢- عبرالنباتات والخضر والفاكهة فهذه الملوثات تجد طريقها الي التربة الزراعية عبر الري بهذه المياه. ومن التربة يتم ادمصاصها او امتصاصها قبل او بعد حدوث تفاعلات كيميائية وحيوية فيها ، لتجد طريقها مرة اخري الي الانسان الذي القاها في مصادر المياه او الي مواطنين ابرياء يأبون هذا العمل.

٣- عبر الاسماك والمنتجات المائية

فالمعروف ان الاسماك والاحياء المائية تعمل كمنظفات للبيئة حيث تقوم بالتغذي علي هذه المواد وينتج عن التغذي عليها تراكمها في اجسام هذه الكائنات لتصل الي الانسان مرة اخري.

٤-عبر غسيل الخضروات والفاكهة:

يعمد كثير من الفلاحين الي غسل منتجاتهم الزراعية خاصة الخضر والفاكهة في المصادر المائية التي غالبا ما سبق تلويثها بكميات كبيرة من النفايات الصلبة وتكون النتيجة تلوث هذه المنتجات بالعناصر الثقيلة او بالميكروبات المرضية او بالطفيليات مثل الاسكارس والدودة الكبدية والدودة الشريطية والدوسنتاريا او بنواتج هدم الميكروبات السامة.

والطريف انه بجانب هذه الاثار المباشرة تتواجد اثار بيئية اخري عادة لا يعيرها صانع القرار اية اهمية نذكر منها علي سبيل المثال لا الحصر ما ياتي:

١- ينتج عن تلوث المياه سواء مياه المصارف او الترع او النيل او القنوات او البحيرات ارتفاع نسبة المواد العضوية والمواد السامة والمواد الضارة التي تؤثر علي نمو الهائمات النباتية والحيوانية وبالتالي تؤثر علي كائنات شديدة الاهمية للبيئة حيث تعتبر الهائمات النباتية الموجودة في المياه هي المسئولة عن امداد الكرة الارضية ب ٧٠ ٪من الاكسجين اللازم للكائنات الحية بينما توفر الهائمات الحيوانية الصغيرة الغذاء للحيوانات الكبيرة مثل الاسماك.

٢-ينتج عن توفر النفايات الصلبة في المصادر المائية خفض نسبة الاكسجين الحيوي في الماء وبالتالي يؤدي الي عدم توفرة للكائنات الحية.

٣- تشجع هذه النفايات النباتات المائية علي التكاثر والنمو

٥- توفر هذه النفايات مواد عضوية تشجع تكاثر القواقع التي تعمل كعامل وسيط لكثير من الطفيليات.

ثانيا : تلوث المياه الجوفية:

من النادر ان تقوم المحليات في معظم الدول العربية بالدفن الصحي وحتي اذا قامت بذلك فعادة لا تراعي ضرورة ان لا تصل المياه المتكونه من كمر هذه النفايات الي المياه الجوفية.وفي غالبية الاحوال يتم التخلص من التفايات في مقالب مفتوحة تتسرب منها المياه المتكونة من التحلل الكيماوي للقمامة لتصل الي المياه الجوفية. وعادة ما يصل من هذه المياه الي المياه الجوفية بعض المركبات الكيماوية والعناصر الثقيلة وقد تتلوث المياه الجوفية ببعض مسببات الامراض اذا كان مستوي الماء الارضي عالي.

ثالثا : التلوث الذي يصل الي الانسان

. ان خطر تلوث المياه بالقمامة يكمن في امكانية ان تكون هذه القمامة ملوثة باحد الميكروبات الوبائية سواء للانسان او الحيوان او تكون ملوثة باحد المواد شديدة السمية وعادة تفشل جميع تكنولوجيات تنقية المياه في اعادة المياه الي ماكانت عليه بتكاليف اقتصادية ويعني هذا ان اخطر المشاكل الجانبية الناتجة عن تلوث المياه بالنفايات الصلبة يرجع في المقام الاول الي عدم امكانية ارجاع الماء الي ماكان علية .

ويقدر الضرر الناتج للانتاج المحلي عن قيام النفايات الصلبة بتلويث مصادر المياه في جميع الدول العربية بما يعادل ٥٢٨ مليون دولار ويتمثل هذا الضرر الضرر الناتج عن تلوث المياه بمواد تضر الانتاج الزراعي والصناعي وتتمثل في مقدار الاجازات التي اخذها العاملين اثناء المرض كما انها تعبر عن نقص انتاجهم نتيجة التعرض لاخطار شرب مياه ملوثه او اكل غذاء ملوث نتيجة لتلوث المياه ويمكن ان يدخل في الحساب الضرر الناتج عن اعاقة حركة المياه وكذا انسداد القنوات. بالاضافة الي الاضرار الغير منظورة المتمثلة في تلوث التربة الزراعية وكذا تلوث النباتات ونقص

انتاجهم ويبين الجدول رقم ٧١ مقدار الضرر في الانتاج المحلي لكل الدول العربية التي توفرت بياناتها.

اما عن الضرر الصحي والخسائر المادية في هذا المجال فلقد تم تقديرها علي أساس الامراض التي يتم نقلها بسبب تلويث هذه النفايات للمصادر المائية وتشمل ما يخص العلاج والدواء والمستشفيات ويقدر ما يصرف في المجال الصحي بسبب هذه الاخطار علي مستوي الدول العربية بما يوازي ٣٤٨ر٣ مليون دولار. ولقد اختلفت الدول فيما بينها في حجم التكاليف الصحية المترتبة عن تلوث المياه كما هو موضح في الجدول رقم ٧٢

هذا مع العلم انه لم يدخل في الحسبان الاضرار التي تصيب الهائمات النباتية والحيوانية والاسماك التي يمكن ان تسبب اضرارا خطيرة في المستقبل علي الاجيال القادمة .

الاثار الاقتصادية الناتجة عن تلوث التربة المتسبب عنها النفايات الصلبة

ان اخطر المشاكل الناجمة عن تلوث التربة الزراعية عن طريق النفايات الصلبة ناتجة مباشرة عن طريق الكمر او عن طريق الاستخدام كاسمدة عضوية لا تتعدي الي حد كبير حد تلوث التربة بالعناصر الثقيلة حيث تلعب الكائنات الحية الدقيقة وحيوانات التربة دورا هاما في تقليل ضرر اي مكون مهما كان ضررة. فمنظفات البيئة في التربة قادرة علي هضم واستخدام اية مواد تتواجد في النفايات المنزلية ما عدا التركيزات العالية من العناصر الثقيلة وهناك اراضي استمر استخدام القمامة فيها للتسميد دون اية معالجة ولم تظهر عليها اية علامات تسمم او انحطاط في الخصوبة.. وتكمن الخطورة كلها في وصول مياه الري الي هذه المناطق

جدول رقم ٧٨ . الخسائر في الانتاج المحلي الناتج عن تلوث الماء الناتج من القمامة كتقديرات عام ١٩٩٢ بالمليون دولار .

الدولة	الانتاج المحلي الاجمالي	الانفاق علي التلوث	الدولة	الانفاق العام	الانفاق علي التلوث
جميع			الاردن	٤٠٨٢	٣ر٦
الدول.			تونس	١٣٢٢٦	١٩ر٥
العربية	٤٤٠٠٣١	٥٢٨	جيبوتي	٤٣٩	٠ر٤
الامارات	٣٣٨٣٠	١ر٨	سودان	١٢٢١٤	١٨ر٥
البحرين	٤٢٤٩	٢ر٥	سوريا	١٣٦٨٨	١٩ر٠
الجزائر	٤٢٩١٧	٢٣ر٢	صومال	٢٣١	٠ر٣
السعودية	١١٥١٧٨	٣٦ر٨	فلسطين		
العراق	٦٦١٣٨	٢٨ر٩	لبنان	٣٦٧٥	٤ر٥
عمان	١٠١٨٨	١ر٦	مصر	٣٤٢٢٨	٥١ر٠
قطر	٦٨٨٣	٣ر٤	المغرب	٢٧٦٦٣	٤٠و٩
الكويت	١١٠٠٨	٧ر٥	نوريتانيا	١١٣٥	١ر٥
ليبيا	٣١٧١٧	٢٨ر٥	اليمن	٨٣٣٤	٧ر٨

المصدر: بنك المعلومات البيئية، مجموعةخبراء البيئة

جدول رقم ٧٢ : تقدير للنفقات التي يسببها تلوث الماء الناتج من القمامة علي الصحة العامة كتقديرات عام ١٩٩٢ بالمليون دولار

الدولة	**الانفاق الصحي**	انفاق تلوث الماء	الدولة	**الانفاق الصحي**	انفاق تلوث الماء
جميع			ليبيا	٢٩٥	١٤ر٧
الدول.			الاردن	٣٤	١ز٧
العربية	٨٤٤٠	٣٤٨ر٣	تونس	٣١٦	١٥ر٨
الامارات	٧٣٦	١٦ر٨	سودان	٨٧	١٣ر٣
البحرين	١٣٩	٣ر٩	سوريا	١٠٩	١٦ر٣
الجزائر	٨٧٩	٤٣ر٩	صومال		
السعودية	٢٥١٣	٢٥ر٦	لبنان	٤٠	٢ر٠
العراق			مصر	٥٦٣	٨٤ر٤
عمان	٥٢٨	١٦ر٤	المغرب	٣٧٨	٣٧ر٨
قطر	١٨٨	٩ر٤	موريتانيا	١٦	٢ر٤
الكويت	١٤٤٢	١٢ر٠	اليمن	٢١٣	٣١ر٩

المصدر: بنك المعلومات البيئية. مجموعةخبراء البيئة

ملوثة باية ميكروبات وبائية تؤثر علي حيوانات المزرعة او الانسان او عناصر ثقيلة تتراكم في التربة. .

ويمكن اعتبار الاضرار الاقتصادية الناجمة عن القمامة للتربة الزراعية هي جزيء من الاضرار الناجمة عن تلوث المياه.

الاثار الاقتصادية الناتجة عن تلوث البيئة بالنفايات الصلبة علي الانسان

اولا : الاصابة بالامراض الاجتماعية:

في غياب المسكن والبيئة النظيفة تنتشر امراض اجتماعية ونفسية خطيرة واهمها ارتفاع نسبة الاصابة بالامراض المميتة بين المراهقين والشباب.

ومن الامراض الخطيرة الناتجة عن تلوث البيئة في المناطق العشوائية بعض المشاكل النفسية الاجتماعية مثل الاكتئاب وسوء استخدام الادوية والكحول وتنتشر حالات الانتحار وسوء معاملة الاطفال وكثرة الخلافات بين الازواج وازدياد حالات الانحراف وتزايد حالات العنف وتنتشر ظاهرة الاغتصاب والاعتداء علي المدرسين والرعاية الغير آمنة لاولياء الامور وانتشار ظاهرة طرد افراد العائلة من المنزل وانتشار ظاهرة التشرد والخروج عن العرف والقانون وتبدوا ظاهرة الاختلال العقلي والسلوك العنيف وتنتشر ظاهرة اطفال الشوارع.

ثانيا : التلوث البصري

ما من شك ان وجود القمامة بالشوارع تؤذي نظر اي انسان مما يسبب له حالة نفسية تؤثر بطريق مباشر او غير مباشر علي صحته وعملياته الفسيولوجية كما انها قد تشجع ظهور كثير من الامراض الاجتماعية السابقة. واخطر ما يؤثر التلوث البصري علي السياحة فالمعروف ان النظافة احد عوامل الجذب السياحي فتعتبر والي حد كبير مسئولة كاحد العوامل الهامة في نمو صناعة السياحة في اي بلد من البلدان . لذلك اهتمت القري السياحية والدول السياحية اقصي درجة بالسياحة ويمكن تقدير مدي الضرر الناتج عن التلوث البصري والسياحة بما يوازي ٣ر٠٪ من اجمالي الانفاق العام لكل دولة وبذلك تقدر جملة الخسائر الناجمة عن التلوث البصري علي مستوي العالم العربي ٥١٦ مليون دولار.

ثالثا: التلوث بالميكروبات الناتج من تكاثر الذباب والصراصير والفئران:

تنتج اكبر الخسائر الاقتصادية في مجال الصحة العامة حيث تنقل الذبابة المنزلية والصراصير والفئران للانسان العربي ٤٢ مرض وهذه الامراض مسؤولة عن صرف اكثر من ٥٠٪ من ميزانياتها المخصصة للانفاق الصحي علي علاج هذه الامراض متمثلة في اجور علاج وادوية ورعاية صحية للاطفال والامهات

.وتقدر خسائر علاج هذه الامراض وتجنب اخطارها عن طريق التطعيم بما يوازي ٣٣١٤ مليون دولار سنويا ويختلف هذا الضرر من دولة الي اخري علي حسب كفاءتها في حل مشكلة النفايات الصلبة. ويبين الجدول رقم ٧٣ حجم الخسائر السنوية التي تصرف في مجال علاج هذه الامراض.

الا ان هناك خسائر خفية متمثلة في صورة اعطال العاملين عن العمل نتيجة مرضهم وضعف انتاجهم تقدر ب ٣ر٠٪ من الانتاج الاجمالي المحلي

جدول رقم ٧٢ : تقدير للنفقات التي يسببها تلوث البيئة بالميكروبات الناتج من القمامة ويؤثر علي الصحة العامة كتقديرات عام ١٩٩٢ بالمليون دولار

الدولة	الانفاق الصحي	انفاق تلوث هواء	الدولة	الانفاق الصحي	انفاق تلوث هواء
جميع			ليبيا	٢٩٥	١٦٢
الدول.			الاردن	٣٤	١٤
العربية	٨٤٤٠	٣٣١٤	تونس	٣١٦	١٤٢
الامارات	٧٣٦	٢٢٠	سودان	٨٧	٥٢
البحرين	١٣٩	٤١	سوريا	١٠٩	٦٣
الجزائر	٨٧٩	٢٦٣	صومال		
السعودية	٢٥١٣	١٠٠٥	لبنان	٤٠	٢٢
العراق			مصر	٥٦٣	٣٠٩
عمان	٥٢٨	١٥٨	المغرب	٣٧٨	٢٠٠
قطر	١٨٨	٥٦	موريتانيا	١٦	٩
الكويت	١٤٤٢	٤٣٢	اليمن	٢١٣	١٦٦

المصدر: بنك المعلومات البيئية. مجموعة خبراء البيئة

للدول العربية وقدره ١٣٢٠ مليون دولار ويوضح جدول رقم ٧٤ مقدار الخسائر الناجمة عن الامراض التي تنقلها الحشرات والقوارض التي تتربي علي النفايات الصلبة في كل دولة عربية..

رابعا التاثير علي الانتاج:

اوضحت كل البحوث التي تبين العلاقة بين نظافة البيئة والانسان ان الانسان الذي يعيش في بيئة نظيفة يزيد انتاجه بمعدلات تراوحت بين ٢٠ –٣٨ ٪ عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة.

اقتصاديات

عملية جمع ونقل والتخلص من القمامة

المفروض ان عملية جمع ونقل والتخلص من النفايات المنزلية الصلبة عملية خدمية تتكلف بها الدولة باعتبارها احد حاجات الاشباع للانسان وهو ان يعيش في بيئة نظيفة.

ولقد كانت لالمانيا تجربة رائدة في هذا المضمار حيث اعتبرت عملية التخلص من القمامة عملية خدمية يجب ان تؤدي باقصي اتقان فهي في المقام الاول حق لكل مواطن وفي نفس الوقت عملية التخلص الامن والسريع منها يوفر علي الدولة ملايين الجنيهات فالالمان مؤمنون بضرورة بناء شعب قوي فقد عرفوا ان الشعب القوي يعني الامة القوية وان اي نخر او تسويس في كيان امتها يعتبر اهدار لقوام هذه الامة.

وللاسف الشديد لا توجد بيانات دقيقة في اي بلد عربي عن تكاليف جمع او نقل او التخلص من طن من القمامة فان هذه التكاليف تختلف من مكان الي مكان ومن وقت الي وقت وتخضع لاعتبارات كثيرة جدا.

والطريف انه لا توجد ايضا اية بيانات عن تكاليف حرق الطن من القمامة او تكاليف طمره او تكاليف التخلص منه في مقلب مفتوح او

جدول رقم ٧٤ : الخسائر في الانتاج المحلي الناتج عن تلوث البيئة بالميكروبات الناتج من القمامة كتقديرات عام ١٩٩٢ بالمليون دولار

الدولة	الانتاج المحلي الاجمالي	الانفاق علي التلوث	الدولة	الانفاق العام	الانفاق علي التلوث
جميع			الاردن	٤٠٨٢	١٢
الدول.			تونس	١٣٢٢٦	٣٩
العربية	٤٤٠٠٣١	١٣٢٠	جيبوتي	٤٣٩	١
الامارات	٣٣٨٣٠	١٠١	سودان	١٢٢١٤	٣٧
البحرين	٤٢٤٩	١٢	سوريا	١٣٦٨٨	٤١
الجزائر	٤٢٩١٧	١٢٨	صومال	٢٣١	١ر٠
السعودية	١١٥١٧٨	٣٤٥	فلسطين		—
العراق	٦٦١٣٨	١٩٨	لبنان	٣٦٧٥	١١
عمان	١٠١٨٨	٣٠	مصر	٣٤٢٢٨	١٠٢
قطر	٦٨٨٣	٢٠	المغرب	٢٧٦٦٣	٨٣
الكويت	١١٠٠٨	٣٣	نوريتانيا	١١٣٥	٣ر٠
ليبيا	٣١٧١٧	٩٥	اليمن	٨٣٣٤	٢٥

المصدر: بنك المعلومات البيئية. مجموعةخبراء البيئة

تكاليف تصنيع الطن من القمامة بعد تدويرها.

كل هذه الارقام تختلف بالنسبة لعوامل كثيرة. لذلك لن نخوض في مناقشات حول التكاليف حيث ان المحليات تفضل طرق الجمع والنقل والتخلص من القمامة حسب ظروفها واحتياجات المجتمع ومهما كانت تكاليف العمل فمن الضروري ان يتم.

وسوف نخوض الان فيما يجب ان تجتمع عليه كل الدول العربية في ضرورة الاستفادة من هذا الكم من الثروات الطبيعية في وقت فيه بلاد كثيرة في اشد الاحتياج الي مصادر الثروة الطبيعية هذه .

المكاسب الاقتصادية التي تعود علي الوطن العربي في حالة تدويره للقمامة

وسنحاول هنا ومن واقع الدراسات العملية والواقعية ومن واقع تجارب الدول الاوربية ان نحدد المكاسب الاقتصادية التي يمكن ان تجنيها الدول العربية من جراء تدوير القمامة وتصنيعها من واقع العالم العربي وليس من واقع دراسات الدول المتقدمة ،

تبلغ كمية القمامة في الوطن العربي عام ١٩٩٥ حوالي ٨٩ مليون طن. ويمكن ان ننتج من هذه القمامة ٤٣ مليون طن سماد عضوي وبفرض ان ثمن الطن١٠ دولارات فقط فان ما يحققه العالم العربي من سماد ناتج من القمامة هو ٤٣٠ مليون دولار وبالتالي سوف يوفر الوطن العربي استهلاك كميات هائلة من الاسمدة النتروجينية والفوسفورية والبوتاسية بالاضافة الي تجنب المخاطر البيئية التي تحدثها هذه الكيماويات في ابيئة وعلي صحة الانسان والحيوان

واذا عرفنا ان العالم العربي يمكن ان ينتج ١٤٫٣ مليون طن ورق من القمامة سعر الطن ١٠٠ دولار فان حصيلة بيع هذا الورق وليس تصنيعه

يبلغ ١٤٣٤ مليون دولار

فلا يمكن ان يتصور انسان ان الامة العربية غنية لدرجة انها تتخلص من ١٤٫٣ مليون طن ورق كفاءتهم تعادل ٥٫٧٢ مليون طن بترول (حيث ان كل طن ورق يعادل ٠٫٤ طن بترول) ومعظم ان لم يكن كل الدول العربية تعاني في عجز مدفوعات بلغ عام ١٩٩٢ ماقيمته ٤١٠٥٧ مليون دولار.

بالاضافة الي ١٫٧ مليون طن زجاج سعر الطن منه ٧٠ دولار فيصبح ثمن ما ينتج من القمامة من الزجاج ١١٩ مليون دولار واذا علمنا ان طن الحديد يساوي ٦٠ دولار وانه يمكننا ان ننتج ١٫٨ مليون طن حديد ثمنها ١٠٨ مليون دولار اضف الي ذلك الكهنة التي ثمن الطن منها ٥٠ دولار ويمكن ان ننتج من القمامة ٢٫٢ مليون طن فان اجمالي الثمن يبلغ ١٠٥ مليون دولار

وبالتالي يكون اجمالي ما يمكن ان نحققه من فرز القمامة وتصنيعها ٢٣٠٨ مليون دولار اي يساوي ٠٫٩٪ من اجمالي الانتاج المحلي الاجمالي للدول العربية علما بانه يمكن ايضا اضافة صناعات كثيرة اخري مثل صناعة الطوب الاسمنتي من الاتربة ونواتج هدم المباني وكذا انتاج خشب حبيبي من بقايا الاخشاب في القمامة وتصنيع خراطيم بلاستيك من نفايات البلاستيك الموجودة بالقمامة.

ناهيك عن ذلك فان اقامة آلاف المصانع لانتاج مثل هذه الصناعات سيدر مبالغ طائلة بالاضافة الي انه سيساهم في توفير فرص عمل لآلاف المواطنين .

انه ليس من العدل أن تقذف الدول العربية بما قيمته ٢٣٠٨ مليون دولار في البيئة لتسبب اضرار اقتصادية وصحية تفوق ذلك مئات المرات .

دراسة حالة Study Case

المكاسب الاقتصادية التي يمكن ان تجنيها الدول العربية من تدوير النفايات الزراعية

اولا: بقايا المحاصيل الزراعية

تنتج الدول العربية ٥ر١٦٩ مليون طن نفايات محاصيل زراعية في صورة قش وحطب ويمكن ان تحقق الدول العربية ثروات تفوق الخيال اذا حذت حذو تايوان فيمكن لكل دولة عربية ان تشجع مزارعيها للتحول الي تدوير هذه النفايات باحد الصور الآتية:

١- تحويلها الي علف :

كما سبق ان اوضحنا حيث يتم تقطيع هذه النفايات الي قطع صغيرة ويضاف اليها المولاس واليوريا لتتحول الي علف او تعامل بالقلويات لتحسين مواصفات النهاية. ويمكن لهذه الكمية ان تنتج لحما في صورة لحوم ابقار او جاموس او دواجن يعادل ٦٥ مليون طن من اللحوم يبلغ ثمن الطن الحي ٢٠٠٠ دولار فيكون اجمالي الثمن ١٣٠٠٠٠ مليون دولار وتسد الفجوة الغذائية من اللحوم وتقوم بالتصدير.

وينتج عن عملية تحويل هذه النفايات الي لحوم انتاج ما يازي ٥٠ مليون طن سماد عضوي عالي القيمة السمادية يبلغ ثمنه ٥٠٠ مليون دولار، يعفي الوطن العربي من استيراد كميات هائلة من الاسمدة الكيماوية ويعفي المواطنين من تلويث مياههم وهواءهم وكذا موادهم الغذائية بالعناصر الثقيلة والنترات.

ويمكن للدول العربية في هذه الحالة توفير مساحات الاراضي التي تستاصلها لزراعة البرسيم والعلف فعلي سبيل المثال تخصص مصر ٢ر٦ مليون فدان لزراعة البرسيم ل ٨ر٦ مليون بقرة وجاموسة بينما تزرع قمح ل ٦٠ مليون مواطن في مساحة ٤ر٢ مليون فدان،

وبالتالي يصبح العائد الناتج من تحويل النفايات الزراعية الي لحوم ما قيمته ١٣٠٥٠٠ مليون دولار بالاضافة الي عائد يفوق هذا مئات المرات وهو الحفاظ علي صحة البيئة وصحة الانسان وصحة الاجيال القادمة.

٢- تدويرها الي غذاء

يمكن للدول العربية ان تحذو حذو تايوان فتحول هذه النفايات لانتاج المشروم او عيش الغراب. فالمعروف ان كل كيلو جرام من المخلفات الزراعية يعطي في الموسم نصف كيلو جرام عيش غراب. ويعني هذا انه يمكن انتاج من ١٦٩ مليون طن نفايات محاصيل زراعية علي الاقل ٥٠ مليون طن عيش غراب فاذا علمنا ان سعر الكيلو من عيش الغراب تجاريا دولار واحد فان ذلك يعني ان الدول العربية يمكنها ان تحقق ٥٠ر٠٠٠ مليون دولار من تدوير النفايات الي عيش غراب اسوة بمليارديرات تايوان.

اضف الي ذلك الحصول علي ١٦٩ مليون طن سماد عضوي ناتج من عملية انتاج المشروم تعادل في قيمتها ١٦٩٠ مليون دولار .

ويعني ذلك انه اذا فكرت الدول العربية من الاستفادة من نفايات محاصيلها باستخدامها لانتاج المشروم سوف تحقق مكاسب اقتصادية تعادل ٥١٦٩٠ مليون دولار اضف الي ذلك عائد غير منظور وهو ايجاد فرص عمل لملايين العمال في الوطن العربي بالاضافة الي الحفاظ علي صحة البيئة وكذا صح الانسان وصحة الاجيال القادمة.

٣- تدويرها الي بيوجاز

يحرق الفلاح العربي معظم هذه النفايات بكفاءة لا تزيد عن ١٦ ٪ بينما يمكن بنجاح تحويل هذه النفايات الي طاقة بيوجاز تعادل في قيمتها ٥٧ر٦ مليون بترول مكافيء .

وفي نفس الوقت ننتج ١٦٩ مليون طن سماد سائل عالي القيمة السمادية يرتفع سعره الي ٣٠ دولار الطن محققين مكسب مادي يعادل ٥٠٧٠ مليون دولار.

حيث نخفف العبيء علي وزارات الكهرباء والطاقة في الدول العربية وفي نفس الوقت نحمي البيئة من التلوث الناتج من تشغيل محطات الكهرباء .

ثانيا: روث الحيوانات وزرق الدواجن

ينتج الوطن العربي ٢٢٣١ مليون طن روث حيوانات وزرق دواجن يسبب مخاطر بيئية وتاثيرا خطيرا علي صحة الانسان. ويمكن بوضع استراتيجية عربية اعادة تدوير هذه النفايات لتحقيق عائد وحماية البيئة من التلوث.

١- تحويلها الي سماد عضوي

عادة يقوم الفلاح العربي باستخدامها كسماد ولكن بعد ان تتسبب بشدة في تلويث البيئة بالذباب والقوارض والحشرات ولالغازات الناجمة عن تحللها وفي مقدمتها غاز الميثان مما يفقدها كثير من عناصرها الغذائية. ويمكن للمزارع المحافظة علي محتوياتها من عناصر سمادية بتغطيتها بطبقة من الاتربة بسمك ١٠ سنتيمترا او بغطاء من البلاستيك

لمنع تربية الذباب وتلويث البيئة وفي نفس الوقت للمحافظة علي محتويات السماد من العناصر السمادية.

ويمكن ان تحقق الدول العربية دخلا من مجرد استخدامها كسماد بما يوازي ٢٢٣١٠ مليون دولار.

٢- تحويلها الي بيوجاز

تعادل هذه الكمية من الروث في قيمتها من حيث الطاقة ٨٩٢ر٤ مليون طن بترول مكافيء ، وبالتالي فيمكن انتاج كميات هائلة من الطاقة تعادل الطاقة المذكورة وتوفر علي وزارات الكهرباء والطاقة تكاليف اهظة لانشاء محطات الطاقة وتعفي البيئة من مخاطر استخدام وسائل الطاقة المختلفة لانتاج الطاقة الكهربائية.

ويمكن ان تحقق الدول العربية اسمدة عضوية سائلة محتفضة بمحتوياتها من العناصر الغذائية وذات قدرة سمادية عالية للمحاصيل ويباع الطن منها ب ٣٠ دولار ليصبح العائد المادي هنا ١٣٢ر٠٠٠ مليون دولار هو عائد الطاقة والسماد السائل.

٣- تحويل النفايات الي بروتين حشري

يمكن انشاء مصانع لتربية الحشرات ذات الكفاءة العالية في استخلاص المواد الغذائية من هذه النفايات فالمعروف ان كل ١٠ كيلو نفايات يمكن ان تنتج نصف كيلوجرام بروتين حشري. ويعني ذلك انه يمكن انتاج ١١٢ مليون طن بروتين حشري يمكن تحويلها الي لحم ابيض حيث ينتج كل ٣ كيلوجرام بروتين حشري كيلوجرام من اللحوم . وهذا يعني انه يمكن انتاج ٣٧ مليون طن لحوم بيضاء تسد عجز اللحوم في الفجوة الغذائية وتستخدم في التصدير وبفرض ان سعر الكيلو الحي دولار واحد

فان حصيلة الثمن تبلغ ٣٧ مليون دولار حصيلة انتاج البروتين الحشري من نفايات الحيوانات.

٤- اعادة تحويلها الي علف للدواجن او الماشية او الاسماك

بعد ثبات امكانية تغذية الحيوانات مرة اخري علي روثها لاعادة الاستفادة من محتويات النفايات من خلايا البكتريا والعناصر المهضومة يصبح من السهل علي الدول العربية ودون استخدام اي تكنولوجيات متقدمة ان تعيد الاستفادة من هذه النفايات لانتاج كميات من اللحوم تعادل ٢٢١ مليون طن لحوم حمراء او بيضاء يبلغ اجمالي ثمنها ٦٦٣ مليون دولار.

كما يمكن استخدام هذه النفايات لانتاج اسماك تعادل في قيمتها نفس قيمة اللحوم.

ثالثا: مياه الصرف الزراعي

اجمع الاقتصاديون العالميون ان احد اسباب التدهور الكبير في البيئة يرجع الي عدم ادخال مصادر الثروة الطبيعية في الحسابات عند اجراء عملية التنمية المتواصلة او برامج حماية البيئة. فاحد الاسباب الرئيسية في تدهور الاراضي الزراعية يرجع الي استخدام المزارع العربي لكميات هائلة من المياه دون حاجة النبات لها حيث ان المياه كاحد مصادر الثروة البيعية تقدم للمزارع بدون ثمن.

وقد نتج عن هذه الحقيقة حقن البيئة بكميات هائلة من مياه الصرف الزراعي المحملة بالاملاح النتريت والنترات والعناصر الثقيلة وبقايا

المبيدات خصوصا في الدول التي تقوم بالري غمرا.

ونظرا للنقص الكبير للمياه في كل الدول العربية فقد اضطرت وزارات الزراعة الي اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي بمياه اخري عذبة واستخدامها في عملية الري.

دراسة حالة Study Case

المكاسب الاقتصادية التي يمكن ان تجنيها الدول العربية من تدوير النفايات الصناعية

اولا: النفايات الغازية

الهدف من تدوير النفايات الغازية لا يمكن ان يكون بهدف تحقيق مكسب مادي ولكن المكاسب المادية في هذه الحالة مقنعة يمكن حسابها بطريقة غير مباشرة فالعائد قد لا يكون ملوموس في منطقة وقد لا يكون ملموس لهذا الجيل ولكنه كبير للاجيال القادمة .

فالوضع هنا سختلف عن الوضع في النفايات الزراعية ، فالنفايا الزراعية يسهل التحكم فيها ويسهل اعادة تدويرها اما النفايات الصناعية كلها وبجميع صورها لا تحقق عائد منظور ولكن عائدها كبير جدا ولكن غير منظور ولذلك يجب اجبار المسؤلين عن التدوير علي تنفيذ عملية التدوير رغم انها قد تحقق في المدي القصير خسائر اقتصادية.

فان تركيب مرشحات لتجميع النفايات السائلة او الصلبة او الغازية من النفايات الغازية يعتبرُ مكلف جدا ويدخل في نطاق عدم الجدوي الاقتصادية الهم الا في حالة واحدة وهي اعادة تدوير المذيبات العضوية

التي ثبت اقتصاديات تدويرها خاصة اذا كان هناك تكنولوجيا لاعادة استخدامها مرة اخري.

لقد نجحت الصناعة ايضا في اعادة تدوير مركبات الكلوروكربون في مصانع الالكترونيات وتم تجميعه وتحويله الي سائل الا ان العائد الاقتصادي يقل عن تكاليف تنفيذ ذلك رغم ان العائد علي البيئة العالمية والمتمثل في في الحد من اتساع ثقب الاوزون يفوق كل المكاسب الاقتصادية.

ولا توجد تكنولوجيا اقتصادية لاعادة تنظيف الهواء باعتباره الحجم الكبير الذي يراد تدويره الا في الاماكن المغلقة وغالبا العائد غير اقتصادي الا اذا ادخلت في الحسابات المكاسب الناتجة عن حماية البيئة والمحافظة علي صحة الانسان.

ثانيا : النفايات السائلة الصناعية

اذا تغير منظورنا عن النفايات السائلة وتدويرها هو ان الهدف هو تدوير الكميات الهائلة من الماء لاعادة استخدامه في الصناعة فان عملية التدوير تكون اقتصادية تحت اي ظروف ففي هذه الحالة لن تتكلف الصناعة الا عدة اطنان من الجير او الشبة في احواض المعالجة لترسيب الملوثات ثم اعادة استخدام هذه الكميات الهائلة من المياه في الصناعة.

اما اذا كان الهدف هو تدوير النفايات الموجودة في مياه الصرف الصناعي فهذا يعتبر ضرب من الخيال فلا توجد تكنولوجيا تعيد تدوير اية مادة مهما كانت قيمتها من هذه الكميات الهائلة من الماء بطريقة اقتصادية.

فالمنظور في حالة النفايات السائلة هو الرغبة في تدوير المياه لاعادة

الاستفادة بها وتكون العملية اقتصادية اكثر اذا كانت الصناعة في مكان يرتفع فيه سعر المياه او ان الماء بالثمن.

ولقد نجحت الصناعة نجاحا باهرا في اعادة تدوير المذيبات واعادة استخدامها ويرجع ذلك في الغالب الي سهولة التكنولوجيا ورخصها وارتفاع اسار هذه المذيبات مما يشجع الصناعة علي تدويرها.

ولقد نجحت الصناعة ايضا في فصل الزيوت والدهون من النفايات السائلة بطريقة اقتصادية .

الا ان تكنولوجيات الترسيب Precipitation Or sedimentation والفصل بالتفاعلات الكيميائية Chemical oxidation او بطرق ترسيب المواد الصلبة Solidification or stabilization او التعادل Neutralization بعملية الهضم بالكائنات الحية والتجمنيع والترسيب sludge processing .... الخ من طرق التدوير لا تحقق مكاسب اقتصادية منظورة ولو ان مكاسبها الغير منظورة كبيرة جدا.

ثالثا : النفايات الصلبة الصناعية

ولقد نجحت الصناعة نجاحا باهرا في اعادة تدوير النفايات الصلبة الناتجة من مصانع الاغذية فهناك كثير من المصانع قد كونت صناعات ثانوية تستخدم فيها نفاياتها لانتاج منتج ثانوي. فمثلا امكن انتاج البكتين من قشر الموالح ويتم تحول نحوي البلح الي علف للحيوانات بعد جرشه كما ان تجار البذور يشترون كيات كبيرة مند بذور اللارنج او الليمون او المانجو. كما يتم تحويل كل النفايات العضوية الباقية الي اسمدة عضوية.

وتقوم مصانع السكر ببيع مصاصة القصب الي شركات صناعة الورق ، وتقوم ببيع المولاس الي شركات الخميرة وتقوم ببيع زعازيع القطن

لمربي الماشية وتوم ببيع الطينة الحمراء المتخلفة من صناعة السكر كاسمدة عضوية للمزارعين.

وتقوم مصانع الحديد والصلب ببيع بعض مخلفاتها الحديدية الي مصانع السيراميك و يمكن لمصانع الاسمنت ان تقوم بتصنيع نفايات البيوباس الي طوب حراري او وب للبناء.

كما تقوم صناعات ثانوية علي صناعات كبيرة. فنفايات الجلود تستخدم لصناعة النعال وجلود صنابير المياه .

ونفايات صناعة الملابس الجاهزة تقوم عليها عدة صناعات مثل صناعة ملابس الاطفال من بقايا المنسوجات او لصناعة الاكلمة والسجاجيد.

وعليه فيمكن تدوير كثير من النفايات اذا توفرت المعلومات عن النفاية ومنتجها عبر بنوك المعلومات الخاصة بالنفايات.

دراسة حالة Study Case

المكاسب الاقتصادية التي يمكن ان تجنيها الدول العربية من تدوير مياه الصرف الصحي

يمكن ان يحقق الوطن العربي مكاسب اقتصادية من تدوير نفايات المجاري كالتالي:

١ - انتاج غذاء

لقد ازداد الاهتمام بتدوير النفايات المنزلية السائلة بعد الزيادة الهائلة في عدد السكان، مما اضطر العلماء الي التفكير في اعادة تدوير هذه النفايات خاصة وانها تحمل احمالا كبيرة من المواد الغذائية في صورة كربوهيدرات ودهون وبروتينات واملاح وعناصر غذائية.

وحيث ان تدوير كل هذه الكميات يعتبر من ضرب المستحيل فلقد اتجهت الاراء الي استخدام مياه الصرف الصحي بعد تخفيفها بمياه عذبة او مالحة لانتاج وتربية الاسماك ونجحت هذه العملية في انتاج العديد من انواع الاسماك التي تربي في صورة جماعية كل يبحث عن غذائه المفضل بدلا من تربية نوع واحد فقط، ولقد حققت هذه المزارع نتائج باهرة عندما استخدمت الطحالب كمصدر لانتاج الإكسجين والغذاء للاسماك .

ويبلغ انتاج الفدان من هذه المزارع حوالي نصف طن سنويا اي اكثر من من ١٠٠٠ دولار سنويا.

٢ - انتاج العلف

نجحت التكنولوجيا والهندسة الوراثية في انتاج انواع من الطحالب

الخضراء تنتج كميات هائلة من البروتين تفوق انتاج المحاصيل عشرات المرات، ونجحت التكنولوجيا ايضا في تجفيف الطحالب للحفاظ علي محتوياتها من البروتين او خلطها بالعلائق وتغذية الحيون عليها ويقدر انتاج الفدان الواحد من بروتين الطحالب سنويا باكثر من ١٠ر٠٠٠ دولار.

٣ - انتاج بروتين الكائنات الحية الدقيقة

لاشك ان الكائنات الحية الدقيقة من بكتريا وفطريات يمكنها التكاثر بسرعة مذهلة حتي ان نسل الخلية الواحدة يمكنها ان تصبح بعد نصف ساعة حوالي مليون خلية وفي وجود مياه المجاري المحتوية علي كثير من العناصر الغذائية وبتوفير ظروف مناسبة من الحرارة ودرجة الحموضة والاكسجين يمكن انتاج كمية هائلة من البروتين من هذه الكائنات حيث يتم استخدامها كعلائق مركزة للحيوانات والدواجن.

٤ - انتاج بيوجاز وطاقة

نجحت فرنسا في اضاءة باريس عن طريق التحلل اللاهوائي لمجاري باريس حيث يتم خزن المجاري في خزانات تحت ظروف لا هوائية ينتج عنها كميات هائلة من غاز البيوجاز الذي يستخدم كطاقة لادارة تربينات كهرباء تنتج كهرباء لاضاءة ٧٠٪ من مدينة باريس.

٥ - استخدامها في الزراعة

رغم ان مواصفات استخدامات المياه في الري لا تسمح باستخدام مياه الصرف الزراعي في ري محاصيل الخضر والفاكهة الا ان هناك آلاف من افدنة الخضر والفاكهة في الجبل الاصفر ومنطقة بحر البقر تقوم باستخدامها فيانتاج محاصيل عالية الانتاج من الخضر والفاكهة.

الا انه يمكن استخدام هذه المياه بنجاح ودون مخاطر في ري الاحزمة الخضراء حول المدن او ري مساحات من الاشجار الخشبية.

مما سبق يتضح ان الدول العربية يمكنها ان تحقق مليارات الجنيهات من مجرد تدوير النفايات الزراعية ومياه الصرف الصحي ويجب ان يضع صانع القرار في حساباته الخسائر الغير منظورة التي تنجم عن عدم تدوير هذه النفايات كما يجب ان يضع في حساباته المكاسب الغير منظورة المترتبة عن عملية التدوير والتي قد يمتد اثرها الي الاجيال القادمة .

ملخص وافي

Excutive Summary

لقد اذهلني وجود عشرات من رسائل الماجستير والدكتوراه في كليات الطب البيطري والزراعة والعلوم والهندسة ومراكز البحوث تتناول بعمق مشكلة تدوير واسترجاع النفايات الزراعية والصناعية ونفايات الانسان الصلبة والسائلة .

وهذا البحث يلقي اضواء عن التطبيقات العملية المستخلصة من مئات البحوث سواء التي شاركت في ادائها اثناء رحلة جهادي في مجال تلوث البيئة وحمايتها خلال الثلاثون عاما الماضية او عن البحوث التطبيقية حبيسة الادراج التي لا تجد من يخرجها الي النور او عن بحوث تم عملها بالخارج ووجدت تطبيقاتها النور.

إختلف هذا البحث عن كل البحوث السابقة في انه اول بحث يلقي الاضواء عن كل النفايات الزراعية والصناعية او الناتجة كنفايات للانسان سواء نفايات غازية او صلبة او سائلة.

وحاولت ان اتناول مشكلة تدوير النفايات ليس من منظوراقتصادي او بحثي فحسب ولكن من منظور بيئي اجتماعي اقتصادي ، فلقد لقنتنا دروس الماضي ضرورة ان تدخل كل الاعتبارات البيئية والاقتصادية والاجتماعية عند وضع اية خطة تنمية او لحل مشكلة قومية . ولا بد في هذه الحالة ان تشارك كل العلوم البحتة والاساسية والتطبيقية والعلوم الانسانية والاجتماعية في حل هذه المشكلة ولابد لكل متخصص في هذا الموضوع ان يدلي بدلوه.

وبينما يستاثر ١٤ ٪ من سكان العالم (هم سكان الدول المتقدمة) ب ٧٠ ٪ من مصادر الثروة الطبيعية في العالم يبلغ نصيب الدول النامية

من هذه الثروات فقط ٣٠ ٪ رغم انهم يمثلون ٨٦ ٪ من سكان العالم الذي تجاوز عددهم ٢و٥ مليار نسمة.

هذه الدول الغنية بادرت باعادة الاستفادة من مصادر الثروة الاولية التي تلقي كنفايات واصبحت هذه الدول تُدخل في ميزانيتها المكاسب الناتجة من تدوير النفايات.، فالدول الاوربية تصنع حاليا حوالي ١٢٠ مليون طن ورق من القمامة ، بعد ثبوت امكانية استرجاع الورق من القمامة من ٣ – ٥ مرات ، محققين مكاسب كبيرة فالمعروف ان هذه الكمية من الورق والتي كانت تجد طريقها الي الدفن تعادل في قيمتها البترولية ٤٨ مليون مكافيء بترول.

لقد نجحت المانيا في استخلاص ٨٠ ٪ من مصادر الثروة الطبيعية في القمامة بينما حققت هولندا الاستفادة من ٦٠ ٪ من مصادر الثروة في القمامة بينما انجلترا وضعت استراتيجية حتي عام ٢٠٠٠ للاستفادة من ٥٠ ٪ من مصادر الثروة الطبيعية الموجودة بالقمامة.

ورغم ان الدول العربية تعاني من نقص شديد في مصادر الثروة الطبيعية الا انه للاسف لا توجد اية استراتيجيات لاعادة الاستفادة من مصادر الثروة الطبيعية التي تحقن في البيئة مسببة مخاطر لكل من صحة البيئة والانسان .

وتعتبرالبيانات عن النفايات من الاسرار الهامة في الدول العربية حتي انه من الصعب بل من المستحيل ان يعرف الباحث علي وجه الدقة كميات النفايات التي تحقن في البيئة سواء النفايات الغازية او الصلبة او السائلة، حتي النفايات الزراعية من الصعب وجود بيانات دقيقة او غير دقيقة عنها ، ان نفايات الصرف الصحي التي اصبحت تسبب مشاكل بيئية خطيرة في كثير من الدول العربية تعجز شركات الخبرة عن تحديدها علي

وجه الدقة ولطالما فشلت مشاريع لخدمة البيئة تكلفت ملايين الدولارات بسبب عدم توفر المعلومة الحقيقية والصادقة حتي عن النفايات.

امام هذه الحقيقة المرة يجد صانع القرار ان ينظر الي المشكلة وحلها من منظور ضيق . فمشكلة النفايات الغازية تكلف ملايين الدولارات واثارها البيئية وآثارها علي الانسان قد تجد طريقها خارج حدود البلاد ، فالحل الامثل في مثل هذه الحالة من وجهة نظر صانع القرار هو استخدام السماء كمقبرة للنفايات .

قد تكون هذه المشكلة مقبولة من وجهة النظر الضيقة ولكن ماذا يحدث في حالة ما اذا احتوت هذه النفايات الصناعية الغازية علي ملايين الاطنان من المواد الصلبة او العضوية او الاملاح او المركبات التي تقذف لتدفن في السماء . فالمشكلة ليست غازات فقط لا يراها المواطنين بل هي مواد صلبة تتساقط وتسبب مشاكل صحية خطيرة . وهنا يقف صانع القرار حائرا .فكل الوسائل التكنولوجية اثمانها لا تغطي المكاسب الاقتصادية المنظورة التي تتحقق من تدوير هذه النفايات ، فلم يدخل صانع القرار في اعتباره المكاسب الصحية والاقتصادية التي سوف تعود علي الانسان والبيئة والانتاج لو انه قام بتدوير هذه النفايات حتي ولوكان تدويرها اقتصاديا غير مجديا.

هذا عن مشكلة النفايات الغازية التي غالبا ما يكتفي بتوزيعها علي هواء الكرة الارضية فغالبا ما تنقل الرياح المشكلة الي منطقة او دولة أخري دون تكاليف تذكر.

ويواجه صانع القرار بمشكلة اشد خطورة وهي مشكلة النفايات المنزلية السائلة ونفايات المصانع السائلة ومياه الصرف الزراعي. ولقد وجد صانع القرار حلا سريعا لمشكلة مياه الصرف الزراعي فجميع الدول

في اشد الحاجة لنقطة مياه، والطريقة المثلي هي خلطها بكمية من المياه العذبة واعادة الري بها رغم ارتفاع مكوناتها من الاملاح والاسمدة والعناصر الثقيلة وكذا بقايا المبيدات. وبذلك تخلص من احد مشاكل تلوث البيئة بمياه الصرف الزراعي.

اما مشكلة مياه الصرف الصحي فاصبحت من المشاكل الصعبة الحل في كل الدول العربية فان تكنولوجيا اعادة تدوير هذه الكميات الهائلة من هذه المياه لهذا العدد المذهل من البشر الذي يزداد سنويا بالمليون يعتبر ضربا من المستحيل، وهنا قدم العلم لصانع القرار بعشرات الحلول: فقدم له كيفية استخدامها لانتاج لحوم اسماك في مزارع سمكية تستعمل مياه المجاري بعد تخفيفها بمياه مالحة او عذبة ، وقدم له تكنولوجيا تحويلها الي وقود ، فامكن لباريس ان تستخدم مياه مجاريها لتتحول الي غاز ميثان بالتحلل اللاهوائي لمياه الصرف الصحي حيث يستخدم غاز الميثان كمصدر طاقة لادارة تربينات لتوليد الكهرباء لاضاءة ٧٠٪ من مدينة باريس. وقدم له ايضا امكانية استغلال هذه النفايات السائلة في ري الاشجار فيما عدا الخضر والفاكهة دون معالجة او بمعالجة جزئية.

اما عن مشكلة النفايات الصناعية السائلة فوجه نظره الي عدم اباحة استخدامها في اي غرض يمس الانسان ، ولم يجد طريقا سهلا يتخلص فيه من هذه النفايات الخطرة الي المصادر المائية من انهار وبحار وخلجان وبحيرات مسببا كارثة بيئية سوف يعاني منها الجيل الحالي والاجيال المقبلة.

ولكن العلم وفر له من الوسائل التكنولوجية ما يمكنه من اعادة الحصول علي كميات هائلة من هذه المياه شبه نظيفة يعيد استخدامها مرة

اخري في الصناعة وقدم له عشرات الطرق العلمية للتخلص من محتوي هذه المياه من العناصر الثقيلة او الزيوت او الشحوم او المواد العضوية او المركبات الكيماوية او حتي المذيبات، ليعيد استخدام الكميات الهائلة من المياه. وفجأة خرجت لنا التكنولوجيا باساليب جديدة تمكن استخدام مياه الصرف الصناعي المعالجة في تربية الاسماك وفي الري ولكن بمعايير خاصة.

وتفاقمت مشاكل النفايات الصلبة امام صانع القرار فكلها نفايات ليس من السهل التخلص منها حتي بالدفن فالتكاليف مرتفعة جدا وتراكمها في البيئة يسبب له مشاكل سياسية وصحية وبيئية يعجز عن مواجهتها ، ومن المنظور القصير فان عملية تدويرها من وجهة نظره تعتبر غير اقتصادية.

وقدمت الطبيعة للانسان الاساليب المثلي لتدوير النفايات سواء كانت نفايات صلبة منزلية (قمامة) او نفايات زراعية (روث مواشي او زرق دواجن وطيور) او نفايات صناعية صلبة.

وبدأت الحلول التكنولوجية بالنفايات الزراعية ، فلقد نجح العلماء في استغلال بعض سلالات عيش الغراب للتربية علي نفايات المحاصيل الزراعية ، واصبحت زراعة وتجارة المشروم او عيش الغراب في هاواي وتايوان تدر البلايين من الدولارات علي اصحاب هذه الزراعة.

واستغل العلماء المقدرة الهائلة للكائنات الحية الدقيقة للتكاثر والنمو والقدرة الخارقة علي استخلاص المواد الغذائية من النفايات الزراعية في انتاج كميات مذهلة من بروتين الخلايا الحية متمثلا في خلايا كائنات حية دقيقة تصل نسبة البروتين بها اكثر من ٥٠ ٪ واستغلت هذه الظاهرة والتي يبلغ فيها نسل اي خلية من هذه الكائنات اكثر من مليون خلية في

اقل من ساعتين في انتاج الاعلاف، حيث تخلط نفايات المحاصيل الزراعية مع قليل من المولاس او اليوريا وتترك لعدة ايام بعد ترطيبها لتصبح علفا للماشية ينتج لحوما حمراء.

ولقد استغلت نفس طاقة الميكروبات في تحليل المواد الغذائية في النفايات في انتاج البيوجاز من النفايات العضوية او في انتاج اعلاف او انتاج بروتين في صورة اسماك او لحوم حمراء او لحوم بيضاء

لقد قدمت التكنولوجيا لصانع القرار حلولا كثيرة لاستغلال روث الدواجن وزرق الدواجن لتكوين اعلاف جديدة بمساعدة الكائنات الحية الدقيقة، كما قدمت له وسائل سهلة وغير مكلفة لانتاج اسمدة عضوية مرتفعة الثمن ذات كفاءة سمادية عالية .

لقد حاولت في هذه الدراسة ومن خلال ٣٩ دراسة حالة ان اقدم لصانع القرار تجارب حقيقية ناجحة اثبتت جدواها الاقتصادية ليعيد النظر في استراتيجية الدول في اعادة الاستفادة من مصادر الثروة الطبيعية التي تتواجد في النفايات.

ان اول خطوة من خطوات وضع استراتيجية لتدوير النفايات في الدول العربية ان تتوفر بنوك معلومات للنفايات في الوطن العربي ولابد من ان نخلق للنفاية قيمة .

وعند وضع الاستراتيجية يجب ان نضع في الاعتبار عوامل كثيرة في الحسبان اولها واهمها التمويل خاصة واننا نتعامل مع نفايات المفروض انها لا تدر عائدا ، ومن الضروري جدا ان نجد رعاة لهذه العملية يتولون الصرف عليها ماليا واعلاميا ، ولا بد ان نضع الجمهور كمشارك اساسي ونبذل كل الطرق والوسائل لاستقطابة فلا نجاح بدون هذا الجمهور، فيجب

ان يلمس نتيجة مشاركته في مثل هذا العمل ، واقل ما يمكن ان يلمسه ان عملية التدوير قد ساهمت في انقاص كميات النفايات التي تدفن في البيئة..

ويجب ان يضع صانع القرار امام عينيه ان عملية التخلص من النفايات هي عملية خدمية لا تدر ربحا ويجب اداءها باعتبارها احد الحاجات الاساسية للانسان العربي المطلوب اشباعها وان عملية التدوير حتي ولوكانت خاسرة من المنظور الضيق فان مكاسبها الصحية والاقتصادية لهذا الجيل والاجيال القادمة تفوق اية مكاسب اقتصادية.

لقد اوضحت عمليات المسح للنفايات في الوطن العربي ان مشكلة النفايات الزراعية من نفايات محاصيل ونفايات حيوانات تجب جميع انواع النفايات الاخري في كمياتها وايضا في مخاطرها علي صحة الانسان والبيئة وان نجاح الدول العربية في تدوير هذه النفايات وتحويلها الي غذاء او علف او لانتاج اللحوم الحمراء والبيضاء والاسماك يعتبر من السهولة بمكان ، ويمكن للدول العربية خصوصا الدول غير النفطية ان تحقق بلايين الدولارات دون ادني تكاليف اذا احسنت ادارة تدوير هذه النفايات ، كما ان هذه الدول يمكنها ان تحقق عائد غير منظور يفوق العائد المادي آلاف المرات في صورة تحسن صحة المواطنين وعدم اصابتهم بالامراض العضوية والامراض الاجتماعية وزيادة انتاجهم .

وان مثل مليلدارات تايوان الذين كونوا ثروات طائلة من مجرد تحويل قش الارز الي عيش غراب او مشروم ثم اعادة الاستفادة من نفايات هذه الزراعة في انتاج كميات هائلة من الاسمدة العضوية المرتفعة القيمة السمادية لمن افضل الامثلة التي تقدم في هذا المضمار ولقد نجح شباب الخريجين في انتاج هذا المشروم وللاسف وقف عائق التسويق عاملا

هاما في عدم انتشار عملية تدوير نفاية قش الارز الي غذاء.

وان من الامثلة الصارخة ايضا قيام جمعية حماية البيئة في مصر بانتاج منتجات بلاستيك ومنتجات معدنية وسجاجيد ولوحات فنية من نفايات القمامة لمثل صارخ عن مدي امكانية تدوير النفايات الصلبة في مصر التي يشهد علي نجاحها وكالة البلح التي يتم فيها تدوير كافة اجزاء السيارات من اول المسمار الي الموتور والهيكل . ونفس هذا المثل يتكرر بوضوح جدا في منطقة الباب الاحمر حيث انشات تجارة رابحة لتدوير الزجاجيات المجمعة من القمامة وتعتبر من اشهر المناطق لتوريد كافة انواع واحجام الزجاجيات.

ان نجاح قيام ثلاثة مصانع عملاقة تستخدم ورق القمامة في صناعة الورق في مدينة العاشر من رمضان لمثل صارخ ايضا علي مدي امكانية الاستفادة من النفايات الصلبة المنزلية.

لقد تابعت الدراسة ٣٩ دراسة حالة لتدوير النفايات واسهبنا الي حد كبير في ابراز مخاطر النفايات علي البيئة وايضا في موضوع تدوير النفايات طبيعيا فلقد اثبت البحث العلمي ان كل الوسائل التكنولوجية المستخدمة في تدوير النفايات مستوحاة من الطبيعة سواء تكنولوجيات تنقية المياه او معالجة النفايات السائلة او معالجة مياه الصرف الصناعي.

فلقد لقنت منظفات البيئة للانسان الدروس العلمية التي يجب ان يستفيد منها لتدوير النفايات بطريقة اقتصادية وبطريقة آمنة للبيئة.

واختتمنا الدراسة بدراسة شيقة عما سوف يحدث من مخاطر صحية وبيئية وخسائر مادية لو تقاعست الدول العربية عن وضع استراتيجية سريعة لتدوير النفايات.

ولقد حاولنا معالجة المشكلة بمنظور بيئي فاوضحنا ان سلوكيات البشر سوف تلعب عاملا مهما في التدوير وحتي سلوكيات صانع القرار والعاملين في التدوير سيلعبون عاملا هاما في نجاح استراتيجية التدوير فعلي سبيل المثال يتذمر كل المواطنين العرب الغني والفقير عن العمل في عملية تدوير النفايات حتي ولو كانت ناجحة اقتصاديا ولا بد ان توضع العوامل الاجتماعية والاقتصادية موضع الاعتبار عند وضع وتنفيذ الاستراتيجية.

ولا يغيب عن الذهن دور التعليم والتعلم والاعلام والدعاية وما لها من دور مؤثر وكبير في نجاح استراتيجيات تدوير القمامة . وقد يكون لرعاة التدوير من اصحاب الشركات الصناعية دور خطير في نجاح خطط تدوير النفايات .

لقد اوضحت نتائج هذا البحث عكس ما يتداوله المتخصوص في مجال النفايات بان مشكلة النفايات الصناعية تتصدر مشاكل النفايات في الوطن العربي ، فلقد اوضحت عمليات المسح للنفايات ان اكبر حجم للنفايات هي النفايات الزراعية سواء نفايات المحاصيل او نفايات الحيوانات الاليفة (روث الماشية وزرق الطيور) او نفايات الصرف الصحي او نفايات الصرف الزراعي فهي تجب كل انواع النفايات من حيث الكم ومن حيث ما تجلبه من مشاكل للمجتمع العربي .

كما ان اهم ما يميز النفايات الزراعية سهولة تدويرها وعدم الحاجة فيها الي تكنولوجيات متقدمة ، كما تمتاز عن كل النفايات الاخري بانه بعد تدويرها تدر عائدا يفوق التصور حيث يمكن تحويلها الي غذاء او علف او لحوم بيضاء او حمراء او لحوم اسماك . بمعني انه يمكن رفع قيمتها الي درجة عالية ذات جدوي اقتصادية كبيرة سواء للانسان او

البيئة للجيل الحالي والاجيال القادمة . وبالتالي يجب ان تاخذ الاولوية من ناحية استراتيجيات التنفيذ.

يلي في المرتبة الثانية من حيث الاهمية النفايات المنزلية سواء الصلبة (القمامة) او نفايات الصرف الصحي، وتدل نتائج المسح ان القمامة في هذه المرتبة تحتل الاولوية عن مشكلة الصرف الصحي فهي مشكلة واضحة لكل عين مواطن ولا يمكن لصانع القرار غض النظر عنها، كما انه من الناحية التطبيقية تعتبر القمامة اسهل في تدويرها عن تدوير النفايات السائلة للانسان، فعلي سبيل المثال توجد من طرق التدوير البسيطة ما يتيح فرصة تدوير ١٠٠ ٪ من النفايات الصلبة المنزلية وتمتاز مثل النفايات المنزلية بكبر العائد الناتج من تدويرها مما يشجع علي سرعة التنفيذ لو ان اجراءات التمويل والادارة السليمة متاحة.

اما عن النفايات السائلة المنزلية فقد اوضحت البحوث في مجال التدوير انها اسهل في تدويرها من النفايات الصناعية وانه يمكن اعادة تدويرها وتحقيق مكاسب اقتصادية وبيئية وصحية كبيرة الا ان اعتماداتها المالية تفوق امكانية الافراد والشركات ويجب ان يتم تمويلها بمعرفة الدولة فعائدها القومي يفوق عائدها الاقتصادي.

اما عن النفايات الصناعية فان نتائج المسح قد اوضحت ان كميات النفايات الغازية والسائلة والصلبة الصناعية لا تمثل واحد في المائة من كميات النفايات الزراعية والمنزلية في الوطن العربي كما ان معظم هذه النفايات ناتجة من الصناعات المرتبطة بصناعة البترول ومعظمها نفايات غازية يمكن نثرها وتخفيفها في الجو فقد فضل صانع القرار السماء مقبرة لدفنها.

اما المشكلة الكبيرة في النفايات الصناعية فيكمن في النفايات السائلة ورغم صغر حجومها الا ان صانع القرار لم يتخذ قرارا بتدويرها

وانما حقن هذه النفايات في مصادر المياه المالحة والعذبة من خلجان وبحار وبحيرات مسببا كارثة بيئية لبيئة المياه يعجز الانسان عن حلها الآن ولا مفر من ضرورة معالجة هذه المياه قبل حقنها في بيئة المياه علما بان عائد تدويرها لا يتمثل في محتواها من النفايات ولكن يتمثل في القيمة الاقتصادية لهذا الحجم الكبير من المياه الذي يمكن اعادة تدويره واستخدامه مرة اخري في الصناعة كما يتمثل اكثر في العائد الصحي والبيئي الناجم عن عدم تلويث مثل هذه المياه.

اما مشكلة النفايات الصناعية الصلبة فلقد اوضحت الدراسات ان هناك الكثير من كميات هذه النفايات يسهل تدويرها وتحويلها الي منتج ذا قيمة فالباي باس الناتج من مصانع الاسمنت كبري الصناعات الملوثة للبيئة امكن اعادة تدويرة وتحويله الي طوب او طوب حراري، كما ان المذيبات العضوية اصبحت من الامور السهلة علي الصناعة اعادة استرجاعها واستخدامها مرة اخري وهناك العشرات من الامثلة خاصة في حالة النفايات الناتجة من مصانع المواد الغذائية ما يوضح سهولة انشاء صناعات ثانوية لتدوير النفايات تدر عائدا اقتصاديا.

ان اهم النتائج التي خلص بها الباحث تتركز في ان صانع القرار دائما ينظر من المنظور الضيق عند وضع وتنفيذ استراتيجية التنفيذ حيث يتطلب الامر معرفة كم ستتكلف ؟ وكم سيجني ؟ . وهذا المنظور هو السبب الرئيسي لعدم الاقدام علي تدوير النفايات في الوطن العربي فالمعروف ان عملية التخلص من النفايات عملية خدمية لابد من اجراءها سواء حققت عائدا ام لم تحقق فهي احد حقوق الانسان المطلوب اشباعها. وعلي ذلك لا بد ان تخصم التكاليف هذه عند حساب تكاليف اعادة التدوير، كما ان كل صانعي القرار يغفلون المكاسب الصحية الناتجة عن تدوير النفايات وكذلك المكاسب البيئية التي غالبا تفوق في مكاسبها

المكاسب المادية.اذا حسبناها من المنظور الواسع.

لذلك تعتبر هذه الدراسة اول دراسة علمية يتم فيها تناول استراتيجية تدوير النفايات جميعها مع التركيز علي كل نفاية والوسائل المثلي لتدويرها ومميزاتها والعوائق التي تعتري تنفيذها مع ادخال الجوانب الاقتصادية والبيئية والصحية والتكنولوجية في الاعتبار عند الرغبة في تنفيذ استراتيجية لتدوير النفايات.

ولقد اكتشفت الدراسة ان العوامل الاجتماعية وفي مقدمتها اعتبار العمل في النفاية من الاعمال التي تمس الكرامة او الكبرياء تقف حائل دون دخول كثير من القطاعات والانشطة التجارية والعمالة في عملية تدوير النفايات.

ولقد حاولت ان يكون هذا الكتاب نقلة تكنولوجية الي القرن واحد وعشرون فاهم ما يواجه الاستاذ الجامعي اليوم او المتخصص او صانع القرار هو كيفية نقل المعلومة باسلوب حضاري علي ضوء الامكانيات الغير متاحة في الوقت الحاضر فاغلب الذين يعملون في النفايات لم تتوفر لهم سبل متابعة علي الطبيعية لكيفية التعامل او المعالجة او نقل او جمع او التخلص من نفاية ما ويجب ان تتوفر لدي العالم والمتخصص هذه المعلومات وبيانات واحصاءات عن النفايات تتيح له فرصة تحديث المعلومة وادخال اي طرق او وسائل او تعديلات علي اي مشكلة تخص اية نفاية.

لذلك اوردت هذا الكتاب في ثلاثة صور : صورة مطبوعة ملونة وصورة شعبية ابيض واسود والاخري في صورة كتاب مرئى تتيح لمستعمله تسهيلات كثيرة ، فاول ما تتيح هو بنك كامل من المعلومات عن كل انواع النفايات من غازية وسائلة وصلبة من صناعية او زراعية ، كل مرصود علي خريطة العالم العربي. كما تتيح له فرص مشاهدة التجارب العملية لتدوير النفايات من واقع صور متحركة مرئية ومسموعة ومقروءة

كما تتيح له فرصة التعرف علي بعض انواع التكنولوجيات المستخدمة في تدوير كافة انواع النفايات.

يمكن لمستعمل هذا الكتاب لاول مرة تحديث الكتاب بالاضافة او الحذف في ثوان لاية مادة علمية دون اعادة الكتابة او تحمل مشقة المراجعة والطباعة مرة اخري.

كما يتيح هذا الكتاب المرئي فرصة العرض في اكثر من موقع في آن واحد عن طريق شبكة تبث نفس المحاضرة المرئية والمسموعة والمكتوبة لمجموعات مختلفة من الدارسين في نفس الكلية او في كليات عدة او في دول مختلفة في وقت واحد عبر سلك التليفون ، كما يمكن عرض كل هذه المعلومات علي شاشات تليفزيونية حتي ٧٠ بوصة

المـــراجــع

إبراهيم (أحمد أمين) ،«استراتيجية التقليل من التلوث الصناعي وبرامجها» ، مؤتمر المحافظة على البيئة في منطقة القاهرة الكبرى ،١٩٨٦ .

إبراهيم (فتحية محمد) ، الشنواني (مصطفى حمدى) ،« الثقافة والبيئة» ، الرياض : المملكة العربية السعودية، دار المريخ للنشر ، سنة ١٩٨٨م .

ابراهيم (صبري الدمرداش) : التربية البيئية ، النموذج والتحقيق والقويم ، دار المعارف القاهرة ١٩٨٨.

أبو العطا (عبد العظيم) ، «مصر والنيل بعد السد العالى» ، وزارة الرى ، القاهر**أحمد عبدالله (وفاء)**، « محاولة أولية لتقييم جهود أهم الأجهزة المعنية بشئون البيئة لتحقيق التوازن البيئى» ، مذكرة خارجية ، القاهرة : معهد التخطيط القومى ، نوفمبر ١٩٨٩.

إسلام (أحمد مدحت) ،«التلوث مشكلة العصر»، الصفاه - الكويت : المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، عالم المعرفة، العدد ١٥٢، ١٩٩٠.

انقاذ كوكبنا" : «التحديات والأمال» ، حالة البيئة فى العالم (١٩٧٢ - ١٩٩٢) ، نيروبى : مطبوعات برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، الفصل (٥) ، موارد المياة العذبة ونوعيتها ، UNEP / GCSS/ ١١١ ٢/، ١٩٩٢.

أنور (الديب محمد)، «نوعية المياه ومشكلات التلوث»، مؤتمر المحافظة على البيئة فى منطقة القاهرة الكبرى، القاهرة: ١٩٨٦.

الإبيارى (أحمد إسماعيل) ،« الأخطار التى تواجه البيئة» ، القاهرة : أكاديمية البحث العلمى ، معهد علوم البحار ، ١٩٨٢.

الإعلام والوعى البيئ ، « المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياه». أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ، ١٩٩٠.

التشريعات الخاصة بحماية البيئة ، " الإنسان والبيئة مرجع فى العلوم البيئية التعليم العالى والجامعى" ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، القاهرة:١٩٧٨ .

الجوهرى (فاطمة) ، «مشاكل تلوث المياه بجمهورية مصر العربية» ، مؤتمر المحافظة على البيئة فى منطقة القاهرة الكبرى ، ١٩٨٦ .

الحلوجي (محمد مختار): القمامة ثروات ام نفايات . الهيئة العامة للكتاب القاهرة ١٩٨٧.

الحلوجي (محمد مختار):، شادية راعب توفيق ، احمد عصام الدين عبد الوهاب ، عبد العني ابو النور: - دراسة عن التصرف في الفضلات الصلبة بمدينة دمياط ، المركز القومي للبحوث ١٩٨٣

الحلوجي (محمد مختار):، شادية راعب توفيق ، محمد حسن سرور، عبد العني ابو النور عبد العزيز مؤمن عبيد: - دراسة عن التصرف في الفضلات الصلبة بمدينة الجيزة ، المركز القومي للبحوث ١٩٨٥

الحلوجي (محمد مختار):، شادية راعب توفيق ، ، عبد العني ابو النور محمد حسن سرور ، شاكر راغب متري: - تقييم منشأة تحويل القمامة الي سماد عضوي بشبرا ، المركز القومي للبحوث ١٩٨٦.

الحلوجي (محمد مختار):، شادية راعب توفيق ، محمد عادل غريب الجمال ، محمد حسن سرور ، عبد العني ابو النور: - العمل

الجاري نحو انشاء مقالب للتخلص من القمامة في مدينة القاهرة بطريقة الدفن الارضي الصحي ، المركز القومي للبحوث ١٩٨٣

الحلوجي (محمد مختار):، شادية راعب توفيق ، ، محمد حسن سرور ، عبد العني ابو النور ، شاكر راغب متري: - دراسة جدوي مبدئية لمنشاة تحويل القمامة الي سماد عضوي بمدينة بورسعيد ، المركز القومي للبحوث ١٩٨٦

الحلوجي (محمد مختار):، شادية راعب توفيق ، ، عبد العني ابو النور ،محمد عادل غريب الجمال : دراسة امكانيات تطوير المقلب الحالي بمدينة بورسعيد، المركز القومي للبحوث ١٩٨٦

الحفار (سعيد محمد) ،«بيئة من أجل البقاء»، قطر - الدوحة : دار الثقافة للنشر والتوزيع، ١٩٩٠.

الحفار (سعيد محمد) ،«نحو بيئة أفضل»، قطر - الدوحة : دار الثقافة للنشر والتوزيع ، ١٩٨٥.

الحمد (رشيد) ، صبارينى (محمد سعيد) ، «البيئة ومشكلاتها » الكويت : المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد ٢٢ ، ١٩٨٤ .

الحناوى (عصام الدين)، «التشريعات الخاصة بحماية البيئة»، القاهرة : أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ، مجلس بحوث البيئة ، طبعة ١٩٧٥ .

الخطة المتكاملة لتنمية الموارد المائية، وزارة الرى ، القاهرة : ١٩٨٨.

.السياسة المائية لمصر: وزارة الأ شغال العمومية والموارد المائية القاهرة ،١٩٨٧.

السياسة المائية لمصر، وزارة الرى، القاهرة :١٩٧٥.

السيد (السيد عبدالعاطى) ،«الإنسان والبيئة»، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، ١٩٩٠.

الشرنوبي (مجمد عبد الرحمن): الانسان والبيئة ، مكتبة الانجلو المصرية القاهرة ١٩٨٩.

العنانى (إبراهيم محمد) ،«البيئة والتنمية (الأبعاد الدولية) » ، القاهرة : الجمعية المصرية للإقتصاد السياسى والإحصاء والتشريع ، أبحاث المؤتمر العلمى الأول للقانونيين المصريين (٢٥ - ٦ فبراير ١٩٩٢) .

القاسمي (خالد بن محمد) ، «إدارة البيـئـة فى دولة قطر» ، الشارقة : دار الحداثة، ١٩٨٨.

القاموس المحيط ،" لمجد الدين الفيروز آبادى "، الطبعة الثانية الجزء الأول والثانى ، المطبعة الحسنية ١٣٤٣هـ- ١٩١٣م

القصاص (محمد عبدالفتاح) ، بوليونين (نيكولاس) ،«المنظومات الثلاث للإنسان» ، القاهرة : المؤتمر القومى الثانى للدراسات والبحوث البيئية، المجلد الأول (المنظومات البيئية)، ٢٨ اكتوبر - ١١ نوفمبر.

القصاص (محمد عبدالفتاح) ، «الإنسان والبيئة» ، القاهرة : الدورة التدريبية للشباب حول حماية الحياة البرية بسيناء ٣ - ١١ أبريل ١٩٨٢، المكتب العربى للشباب والبيئة .

القصاص (محمد عبدالفتاح) ، «الإنسان والبيئة» ، القاهرة : المؤتمر القومى الثانى للدراسات والبحوث البيئية - المجلد الأول . (المنظومات البيئية) ، ٢٨ اكتوبر - ١١ نوفمبر ١٩٩٠.

القصاص (محمد عبدالفتاح) ، «الإنسان والبيئة» ، القاهرة : دار الإتحاد العلمى

المصرى ، ١٩٧٣، المجمع المصرى للثقافة العلمية الدورة الثانية والأربعون ، الكتاب السنوى الثانى والأربعون (محاضرات مؤتمر عام سنة ١٩٧٢).

المصباح المنير، " فى غريب الشرح الكبير للإمام محمد بن أبى بكر عبد القادر الرازى رحمه الله" ، بيروت - لبنان: مؤسسة علوم القرآن ، ١٩٧٨.

المصباح المنير ،" للفيومى" ، الطبعة الخامسة ، المطبعة الأميرية ،١٩٢٢.

المـــــورد ، بيروت: دار العلم للملايين ،الطبعة الثالثة والعشرون ، ١٩٨٩.

المؤتمر الدولى الحكومى للتربية البيئية ،"إجتماعات الخبراء الأقليمية بشأن التربية البيئية (تقرير جامع) تبيلس: الإتحاد السوفيتى : اليونسكو- تربيئة ١٤-٢٦، اكتوبر ١٩٧٧. رقم ٧،

المؤتمر الدولى الحكومى للتربية البيئية ،" التربية فى مواجهة المشكلات البيئية"، تبيلس -الإتحاد السوفيتى: اليونسكو- تربيئة ١٤ - ٢٦ اكتوبر ١٩٧٧، رقم ٣.

المؤتمر الدولي الحكومى للتربية البيئية " المشكلات البيئية الرئيسية فى المجتمع المعاصر" تبيلس : الإتحاد السوفيتى ، اعداد برنامج الأمم المتحدة، UNESCO/UNED, UNEP ،١٤-٢٦ اكتوبر/ تشرين الأول، رقم ٨.

المؤتمر العربى الأول للدراسات والبحوث البيئية ،«نحو نظام عربى جديد للأمن البيئى» القاهرة :جامعة الزقازيق - أكاديمة الشرطة ٣-٥ ديسمبر سنة ١٩٩١.

المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياه"، إعادة إستخدام المياه "، القاهرة: أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، المركز

المصرى الدولى للزراعة ،الجزء / ٣:٥ ، ٤-٥ سبتمبر ١٩٩٠.

المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياة: "الإعلام والوعى البيئى" القاهرة : أكاديمية العلمى والتكنولوجيا - المركز المصرى الدولي للزراعة الجزء ٦/ : ، ٤-٥ سبتمبر سنة ١٩٩٠م.

المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياه، "الأكاديمية وقضية المياه"، القاهرة :أكاديمية البحث العلمى ، المركز المصرى الدولى للزراعة ، الجزء ٧-٤-٥ سبتمبر سنة ١٩٩٠

المعتمد ، جرجى شاهين عطية ، بيروت -لبنان : مكتبة بيروت ، ١٩٢٧ .

المعجم القانونى ، حارث سليمان الفاروقى ، لبنان : الطبعة الخامسة ، ١٩٨٨.

المنجد الأبجدى ، بيروت -لبنان :دار ، الشرق المطبعة الكاثوليكية ،١٩٦٧.

المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر وأهم خطوطها الأساسية، وزارة الأشغال العامة والموارد المائية ، المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياه ، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، ١٩٩٠.

المنظمة العربية للدفاع الإجتماعى ، المكتب العربى لمكافحة الجريمة (جامعة الدول العربية) - رقم ٦٤ ، الجزء السادس ، " مجموعة العقوبات العربية " بغداد ، ١٩٧٤.

المنهل ، بيروت: دار العلم للملايين ، ١٩٨٤ .

النجار (مبروك سعد) ، «تلوث البيئة فى مصر، المخاطر والحلول»، القاهرة : مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٢.

النعيم (عبد الله العلي): اهمية النظافة والتخلص من النفايات في البلديات والمدن العربية ، من اصدار المعهد العربي لانماعبد **الملاك (ثروت**

اسحق)١٩٩١: المدن ، الرياض ١٩٨٦.

النظافة العامة والتخلص من النفايات فى المدن العربية ،" الرياض ، المعهد العربى لإنماء المدن المجلد الأول سلطنة عمان ،١٤٠٧هـ- ١٩٨٦م.

بديوى (محمد فاروق)، «مشروع حماية نهر النيل من التلوث» ، مؤتمر المحافظة على البيئة فى منطقة القاهرة الكبرى، اكتوبر سنة ١٩٨٦.

بلبع (عبدالمنعم) ، «الماء ودورة فى التنمية»، الإسكندرية: ج.م.ع، دار المطبوعات الجديدة، ١٩٩١.

تقارير المجلس القومى للإنتاج والشئون الإقتصادية .١٩٨٨.

تقرير البيئة العالمى ١٩٧٢- ١٩٨٢ برنامج الأمم المتحدة " مؤتمر استوكهولم "

تقرير مجلس الشورى : «إطار التعاون بين دول حوض النيل» ، مطبوعات الشعب . ١٩٨٤.

تقرير مجلس الشورى عن السياسة الزراعية .١٩٩٠.

تقرير مجلس الشورى نحو سياسة إستخدامات الأراضى فى مصر ،١٩٩٠.

تقرير مجلس الشورى نحو سياسة إستخدمات الأراضى فى مصر ،١٩٩٢.

تقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،«إستعمال المياه للأغراض الزراعية والمؤشرات المستقبلية وترشيد إستخدام الموارد المائية فى الوطن العربى» ، معهد الإتحاد العربى ، مجلة العلم والتكلنولوجيا، العدد ١٧، ١٨ يوليو ١٩٨٩.

تقييم استراتيجية توفير الصحة للجميع بحلول عام ٢٠٠٠ ، " التقرير السابع عن الحالة الصحية فى العالم» ، المجلد الأول ، منظمة الصحة

العالمية، جنيف ،١٩٨٧.

توفيق (محسن عبدالحميد)، «التكنولوجيا ذلك الداء والدواء»، القاهرة : معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، سلسلة الحياة، رقم (١)، ١٩٨٨.

توفيق (محسن عبدالحميد)، «المنظومات البيئية»، القاهرة : المؤتمر القومى الثانى للدراسات والبحوث البيئية ، المجلد الأول،(المنظومات البيئية)، ١٩٩٠.

سياسة حماية نهر النيل ، المجالس القومية المتخصصة ، مجلس الإنتاج ، ١٩٩٢/٢/٢٢.

سينتيابولوتشى ، «حماية الحياة على الإرض، خطوات لأنقاذ طبقة الأوزون» ترجمة د. انور عبدالواحد ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ،١٩٩٢.

صابر محمد وآخرون ١٩٨٥: الدراسة المرجعية للتداول والادرة السليمة للنفايات الصلبة (لم تصدر للان وتم الاطلاع علي المسودة) اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا- القاهرة.

شاكاى (أرياتوف أمبردف) ، « نقاشات حول المستقبل »، موسكو : دار التقدم ، ١٩٨٨ .

شئون اجتماعية ، الشارقة :(الإمارات العربية المتحدة) ، العدد الرابع والثلاثون ، السنة التاسعة، ١٩٩٢ .

جليزر (برنادر)، «السياسية البيئية»، مثال جمهورية المانيا الإتحادية فى المجال الدولى، القاهرة: مؤسسة فرديش ايبرت، سلسلة الديمقرطية والتغير الاجتماعى ،١٩٩١.

جليزر (برنادر). «السياسة فى اليابان فى السياسة البيئية فى المجال الدولى»،

القاهرة: مؤسسة فريدريش إيبرت، من سلسلة الديمقراطية والتغيير الاجتماعي ،١٩٩١.

حاجات الإنسان الأساسية فى الوطن العربي ، «الجوانب البيئية والتكنولوجيات والسياسات» برنامج الأمم المتحدة ، الكويت ؛ المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، عالم المعرفة ،رقم ١٥٠، ١٩٩٠ .

حافظ (سحر) ،«التنمية الصناعية والحماية التشريعية للبيئية من التلوث ، القاهرة: المؤتمر الخامس عشر للإحصاء والحسابات العلمية والعلوم الاجتماعية ، مارس ١٩٩٠.

حافظ (سحر) ، «المفهوم القانونى للبيئة فى ضوء التشريعات المقارنة» ، القاهرة : المركز القومى للبحوث الاجتماعية والجنائية، المجلة الاجتماعية القومية، المجلد السابع والعشرون ، العدد الثانى ، مايو ١٩٩٠.

حافظ (سحر) ،١٩٩٢ الحماية الجنائية للبيئة : المجلة الجنائية ٣٥ (١) ١-١٤

حافظ (سحر) ،١٩٩٣ الحماية القانونية لبيئة المياه العذبة في مصر- رسالة دكتوراه - معهد الدراسات والبحوث البيئية -عين شمس

حالة البيئة فى العالم ، «إنقاذ كوكبنا، التحديات والأمال»، برنامج االأمم المتحدة للبيئة ١٩٩٢.

حلمى (محمد)، «دستور الكويت والدساتير العربية المعاصرة»، الناشر ذات السلاسل : الكويت ، سنة ١٤٠٩ هـ - ١٩٨٩ م .

حلوة (عزت)، «مخاطر تلوث المياه» ، مؤتمر المحافظة على البيئة فى منطقة القاهرة الكبرى، القاهرة: اكتوبر ١٩٨٦.

حطاب (أحمد فخرى)، الغريلى (زينب عبدالرحمن) ،«السدالعالى وحماية

مصر من الجفاف، الإنجازات والآثار الجانبية» ، مجلة العلم والتكنولوجيا، العدد ١٦ ، ١٧ ، الإنماء العربى ببروت ،يوليو ١٩٨٩ .

سلامة (احمد عبد الكريم ١٩٩٣ قانون حماية البيئة .دار النهضة العربية - القاهرة

راضى (عصام)، «الثوابت والمتغيرات فى السياسة المائية» ، وزارة الأشغال العامة والموارالمائية ، القاهرة : ١٩٨٧.

راضى (**محمد عبد الهادى**) ، "المياه والسلام " ، مجلة علوم المياه ، العدد السابع ،١٩٩٠.

راضى (محمد عبد الهادى) ، مشروعات تطوير الرى فى مصر .ندوة جمعية المهندسين ، القاهرة :١٩٩٠.

راضى (محمد عبد الهادى) ، المنطلقات الإستراتيجية للسياسة المائية لمصر واهم خطوطها الأساسية لفترة ٢٠٠٥-١٩٩٠،.

راضى (محمد عبد الهادى) ،«المياه والسلام» ، مجلة علوم المياه، الأعداد من ١-٥ القاهرة،: ١٩٨٥.

راضى (محمد عبد الهادى)، « المياة والتنمية الريفية» ، المؤتمر الدولى للمياة ،١٩٨٥.

رسالة اليونسكو ، العدد ٢٠١ ،إبريل سنة ١٩٨٧م الطبعة العربية لرسالة اليونسكو.

رشدي (محمد السعيد)،«الحق فى بيئة ملائمة» ، القاهرة: مؤتمر حقوق الشعوب ، ١٩٨٥.

زينل (يوسف زين العابدين)، «تشريعات حماية البيئة البحرية فى دول مجلس التعاون الخليجى» ، الشارقة: جمعية الإجتماعيين ، "شئون إجتماعية "

.العدد الرابع والثلاثون، السنة التاسعة ، ١٩٩٢ .

عامر (صلاح الدين)، «الحماية الدولية لحقوق الإنسان» . القاهرة :مجلة القانون والاقتصاد، جامعة ا .

عبد التواب (معوض) ، عبدالتواب (مصطفى معوض) ، «جرائم التلوث» من الناحيتين القانونية والفنية، منشأة المعارف بالإسكندرية ، ١٩٨٠

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، المنهج الاسلامي لعلج تلوث البيئة الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، كيف تحمي نفسك وارتك من الاصابة بالفشل الكلوي والكبدي والسرطان . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث الهواء. الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث المياه العذبة .الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ،اغتيال البحر الابيض المتوسط . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ،تلوث البيئة الزراعية الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، الربيع الصامت . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث التربة

الزراعية المصرية . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، القمامة . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث المواد الغذائية . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث المحيطات والبحار . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث البيئة وتغير المناخ . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث البيئة والامن الدولي . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ،المحميات الطبيعية . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، تلوث البيئة عدو العصر . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ،وسائل حماية البيئة. الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ،المحيط الحيوي . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، منظفات البيئة . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، اغتيال مدينة . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، التنمية والبيئة . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، النفايات الخطرة . الدار العربية للنشر والتوزيع،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ، التعليم البيئي . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، سلسلة دائرة المعارف البيئية ،التشريعات البيئية . الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٩١.

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، نحو استراتيجية اقليمية عربية لحماية البيئة. المؤتمر الاقليمي عن الشروط والمتطلبات لنجاح السياسات البيئية في الوطن العربي ٣-٥ آيار ١٩٩٣

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، موسوعة البيئة في الوطن العربي ١- اسس وضع التشريعات البيئية في الوطن العربي (تحت النشر)

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، موسوعة البيئة في الوطن العربي . ٢-حالة البيئة في في الوطن العربي (تحت النشر)

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، موسوعة البيئة في الوطن العربي ٣- حق الاجيال القادمة في بيئة نظيفة (تحت النشر)

عبدالجواد **(أحمد عبدالوهاب)** ، موسوعة البيئة في الوطن العربي .٤- حق الاجيال القادمة في الثروات الطبيعية (تحت النشر)

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، موسوعة البيئة في الوطن العربي ٥- التشريعات البيئية في الوطن العربي (تحت النشر)

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، موسوعة البيئة في الوطن العربي ٦- التربية البيئيةوالاعلام البيئي في الوطن العربي (تحت النشر)

عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، موسوعة البيئة في الوطن العربي ٧-تلوث البيئة في الوطن العربي (تحت النشر)

.عبدالجواد (أحمد عبدالوهاب) ، نحو استراتيجية لتعظيم دور المرأة العربية في حماية البيئة. المؤتمر الاقليمي عن الشروط والمتطلبات لنجاح السياسات البيئية في الوطن العربي ٣-٥ آيار ١٩٩٣

عبدالسلام (على زين العابدين)، عرفات (محمد بن عبدالمرضى)، «تلوث البيئة ثمن للمدنية»، القاهرة : المكتبة الأكاديمية، ١٩٩٢.

عبد السميع (احمد جمال) ، « الموارد المائية »، المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياه ، أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا -المركز المصرى الدولى للزراعة ، ٤ - ٥ سبتمبر ١٩٩٠. .

عبد الكافي (اسماعيل عبد الفتاح): تلوث البيئة مشكلة العصر دار المعارف . القاهرة١٩٨٤

عبد المقصود(زين الدين) ، « البيئة والإنسان ، علاقات ومشكلات»، الإسكندرية : منشأة المعارف، الكتب الجغرافية ٥٢، ١٩٨١ .

عبد الملاك (ثروت اسحق) :المعوقات الثقافية للتنمية البيئية ، مؤتمر الشباب والتنمية البيئية (٢٨-٣٠ مايو) القاهرة -جامعة عين شمس ،١٩٩١

عبد الملاك (ثروت اسحق) : علم الانسان والدراسة السسيوانثربولوجية ،

الهامشية الحضرية - دراسة علي احياء جامعي القمامة بمدينة القاهرة ١٩٩١.

عبدالهادى (عبد العزيز مخمير) ، « دور المنظمات الدولية فى حماية البيئة»، القاهرة : دار النهضة العربية، سلسلة دراسات قانون البيئة رقم (٢)، ١٩٨٦ .

عبدالهادى (عبدالعزيز مخيمر)،" حماية البيئة "من النفايات الصناعية فى ضوء التشريعات الوطنية والأجنبية والدولية، القاهرة: دار النهضة العربية، سلسلة دراسات قانون البيئة رقم (١)، ١٩٨٥.

عراقى (محمد عبد السلام)، «تلوث البيئة» ، الكويت : الهيئة العامة للتعليم التطبيقى والتدريب ، الطبعة الأولى ، ١٩٨٥.

علام (عبد الرحمن حسين)، « الحماية الجنائية لحق الأنسان في بيئة ملأئمة » ، كلية الحقوق -جامعة الزقازيق ، مكتبة نهضة الشرق ، ١٩٨٥ .

عوض الله (محمد فتحى)، « الماء » العلم للجميع، القاهرة: الهيئة المصرية للكتاب ، ١٩٧٩.

عيسوى (احمد) ، « إعادة إستخدام مياة الصرف الصحى»، المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياه، المركز المصرى الدولى للزراعة،١٩٩٠.

فهمى (ثروت حسين) ، «تخطيط تنمية وإستخدام الموارد المائية فى مصر» ، مجلة العلم والتكنولوجيا ، معهد الإنماء العربى، بيروت: العدد ١٨،١٧ يوليو / تموز ١٩٨٩.

فهمى (خالد محمد)، «التوطن الصناعى والبيئة فى مصر عام ٢٠٠٠» ، سلسلة أوراق بحثية، القاهرة: معهد التخطيط القومى ، ١٩٨٥.

قاموس التربية: بيروت ، دار العلم للملايين ، الطبعة الأولى ، سنة ١٩٨٤.

قاموس مصطلحات الأنثروبولوجيا والفولكلور، القاهرة : دار المعارف ،الطبعة الأولى ، ١٩٧٢.

قاموس مصطلحات العلوم الاجتماعية، بيروت : مكتبة لبنان ، ساحة رياض الصلح، ١٩٧٨،

قانون رقم ٦٢ لسنة ١٩٨٠ في شأن حماية البيئة : دولة الكويت ، مجلة حماية البيئة ، المؤسسة الخليجية العالمية.

قانون مراقبة التلوث البحرى رقم ٧٤/٢٤ : وزارة المواصلات ، سلطنة عمان ، المطابع العلمية ، سلطنة عمان .

كريستوفر فالفين ، «ارتفاع درجة حرارة الأرض، إستراتيجية عالمية لإبطاله»، ترجمة د. سيد رمضان هدارة، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، ١٩٩١.

كوشك (عبد القادر) : ثروة النفايات ، المؤتمر الرابع لمنظمة المدن والعواصم الاسلامية القاهرة (١٧-٢٢ محرم ١٤٠٧ ه)

لبيب (محمود) ، « مشكلات الصرف الصحى وحلولها فى القاهرة»، مؤتمر المحافظة على البيئة فى منطقة القاهرة الكبرى، القاهرة: ١٩٨٦.

لسان العرب " لابن منظور"، «الجزء الأول» ، المطبعة الكبرى الميرية ، ببولاق مصر المحمية:سنة ١٣٠٠هـ -١٨٨٢م ، .

مجدى (مينا جرجس) ، «دراسات جيوفيزيائية للبحث عن المياة الجوفية بشمال سيناء جمهورية مصر العربية» ، ١٩٨٩ ..

محمد (محمد صابر)، «إعادة إستخدام المياه» ، المؤتمر القومى حول البحث العلمى ، أكاديمية البحث العلمى ، المركز الدولى

للزراعة، ٤ - ٥ سبتمبر ١٩٩٠ .

مذاكرات للمتحدثين ، « البيئة والتنمية » ، الأمم المتحدة ، سنة ١٩٩١.

معجم الشهابى فى مصطلحات العلوم الزراعية ، بيروت: مكتبة لبنان، الطبعة الثانية،سنة ١٩٨٢.

معحم متن اللغة لأحمد رضا: المجلد الأ ول بيروت : دار مكتبة الحياة ١٣٧٧هـ -١٩٥٨م.

موسوعة التشريعات البيئية فى جمهورية مصر العربية : القاهرة: طبعة مؤسسة دار الشعب، إكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ، المجالس النوعية ، ١٩٨٩، ا.د.احمد امين الجمل وا. احمد اسماعيل الابياري

موسوعة التربية ،لخاصة: القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية ،سنة ١٩٨٧.

موسوعة علم النفس، بيروت : الطبعة الأولى ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، مايو ١٩٧٧.

موجز السياسات العامة للرى فى مصر، وزارة الرى، القاهرة: ١٩٧٨ .

ندوة بلجراد العالمية للتربية البيئية ، بلجراد- يوغوسلافيا ١٩٧٥.

هنداوي (نور الدين) «الحماية الجنائية للبيئة» (دراسة مقارنة) ، القاهرة: دار النهضة العربية، كلية الحقوق ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٥ .

هنداوي (نور الدين) ، « السياسة التشريعية والإدارة التنفيذية لحماية البيئة » ، تقرير مقدم للمؤتمر الاول للقانونيين المصريين عن الحماية القانونية للبيئة فى مصر ، القاهرة :الجمعية المصرية للإقتصاد السياسى والإحصاء والتشريع ، ١٢-١٤ فبراير ،١٩٩٢.

وزارة الصناعة ، « البحث العلمي وقضية المياة وجهود وزارة الصناعة في هذا الشأن»، المؤتمر القومى حول البحث العلمى والمياة ، أكاديمية البحث العلمى -المركز الدولى للزراعة ،١٩٩٠.

يوسف (يوسف شفيق)، « رصد ملوثات نهر النيل »، مؤتمر المحافظة على البيئة فى منطقة القاهرة الكبرى ، القاهرة : ١٩٨٦.

يوسف (عبد العزيز عبد اللطيف): المخلفات الصلبة في احياء مدينة القاهرة - المؤتمر القومي الاول للدراسات والبحوث البيئية ، القاهرة ١٩٨٢

References

Abdel-Gawaad,A.A. 1991: Egyptian environment protection from pollutants produced by cement plants (in press) pp.603.

Abdel-Gawaad,A.A. 1991: Safe disposal of hazardous wastes in Egypt .(in press) pp 639.

Abdel-Gawaad,A.A. 1991:A new approach for economic development and integrated environment control in the Egyptian villages (in press) pp 1231.

Abdel-Gawaad,A.A. 1991:National data bank about development and environment .(in press) pp 239.

Abdel-Gawaad,A.A. 1991:New approaches to produce "Freshwater".

Abdel-Gawaad,A.A. 1991:The role of the Universities to build up a National strategy for Agriculture development and environment protection Egyptian Universities Conference, October 1991,Cairo.

Abdel-Gawaad,A.A. 1992:Ecotoxicological impact of organoph-osphorous Pesticides in Egypt part II.Scientific report.

Abdel-Gawaad,A.A. 1994:The transformation of environment over the past 9000 years(in press)

Abdel-Gawaad,A.A. 1994:Transformation of atmosphere and biosphere by agrochemicals in Egypt. (in press).

Abdel-Gawaad,A.A.,A.Shams El-Dine and M . Ali 1989 :Pesticide residues and acids in rain water.The third world Conference Environmental and Health hazards of Pesticides.,Cairo,11-15 Decemberl989.

Abdel-Gawaad,A.A.1989:Brief account on inclusive study on the hazardous effect of cement dust on human beings, animals plants and vegitation.(in press).

Abdel-Gawaad,A.A.1989:Ecotoxicological impact of

organoph-osphorous pesticides in Egypt.

Abdel-Gawaad,A.A.1989:Pesticide residue limits for the third world countries in view to their feeding habits and behaviour.The third World Conference on environmental and health hazards of pesticides Cairo.11-15 December 1989.

Abdel-Gawaad,A.A.1989:Pesticide residues levels in foodstuffs produced from old valley and new reclaimed area in Egypt. Third world conference on Environmental and health hazards of pesticides ., Cairo, I I- 15 December 1989.

Abdel-Gawaad,A.A.1989:Pesticides hazards in the ecosystem of the third world (in press).

Abdel-Gawaad,A.A.1990:The manufsactories use the Egyptian sky as a hazardous waste dump Al-Ahram I 1. 12.1990 p. 1 1.

Abdel-Gawaad,A.A.1991: Environmental protection of the new industrial communities in Egypt (in press'). pp 392.

Abdel-Gawaad,A.A.1991: The strategy of environment protection in Egypt.pp 12

Abdel-Gawaad,A.A.1991: Towards a national strategy to increase the efficiency of women role indevelopment and environment protection (in press) pp.580.

Abdel-Gawaad,A.A.1991: Waste recycling schemes in Egypt (in Press) pp 856.

Abdel-Gawaad,A.A.1991:Gulf ware and the Environment disaster.Al-Ahram 5.2.1991 p 11.

Abdel-Gawaad,A.A.1991:The state of environment in Egypt (in press) pp 787.

Abdel-Gawaad,A.A.1994:Atmospheric chemistry of Agrochemicals and the Global Climatic Changes,(In Press).

Abdel-Gawaad,A.A.1994:Human Rights and Environment: I-The rights for the next generations. 2-The rights for sustainable development 3-The rights for Environmental

Education. 4-The rights for protecting the natural resources

Abdel-Gawaad,A.A.1994:Ranking Environmental Health risks in Greater Cairo.Scientific report for Environomics 568 pages

Adams, M. R. 1978. Small-scale vinegar production from bananas. Tropical Science 20(l):11-19.

Adams, R. C., et al. 1985. Evaluation of hazardous waste destruction in a blast furnace. In: Proceedings of the llth Annual Research Symposium, 600/9-85/028. Cincinnati, Ohio: USEPA.

Adomaki, D. 1975. Cocoa Products and Byproducts Research. Cocoa Research Institute,P.O. Box 8, Tafo, Ghana.

Aguirre, F.; Moldonado, O.; Rolz, C.; Menche, J. F.; Espinosa, R.; and Cabrera, S. 1976.Protein from waste-growing fungi on coffee waste. ChemTech 6:636-642.

Ahmed, R., and Delberg, F. 1980. Practical ways of improving utilization of straw. The ADAB Newsletter 7(l):12-14.

Airan, et al. 1980. Hospital solid waste management: A case study. Journal of the Environmental Engineering Division, ASCE, 106 (EE4) (August): 741-756.

Akiyama, H.; Akiyama, R.; Akiyama, I.; Kato, A.; and Nakazawa, K. 1974. The new cultivation of sliiitake in a short period. Mushroom Science 9:423-434.

Allen, E. K., and Allen, 0. N. 1964. Non-legumiiious plant symbiosis. In Microbiolog)) and soil fertility, 25th Annual Biology Colloquium, C. M. Gilmour and 0. N. Allen, eds., pp. 77-106. Corvallis: Oregon State University Press.

Allen, G.H. 1969. A preliminary bibliography on the utilization of sewage in fish culture. FAO Fbheries Circular No. 308. Food and Agriculture Organization

of the United Nations, Rome, Italy.
Allen, G.H., and Hepher, B. 1976. Recycling of wastes through aquaculture and constraints to wider application. FAO Technical Conference on Aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. (FIR:AQ/Conf/76/R. 19.)
Alverez, R., Pacheco, V., Perez-Gavflan, V.P.E., Pouso, I., and Viniegra-Gonzalez, G. 1979. Maize substitution by bioferiiiel (molasses and prefermented feces) in diets for bovine cattle. Cuban Journal of Agricultural Science 1 3:83.
American Academy of Pediatrics. 1974. Report of the committee on infectious diseases. 17th edition. Evanston, Illinois: American Academy of Pediatrics.
American Petroleum Institute (API). 1983. Land Treatment Practices in the Petroleum Industry. Washington, D.C.
American Type C'ulture Collection, Catalogue of Strains, L 1978. 13th edition. Rockville, Maryland: American Type Culture Collection.
Ander, P., and Eriksson, K.-E. 1977. Lignin degradation and utilization by microorpnism& Archives of Mcrobiology 109:1-15.
Anderson, Fredick R., et al. 1977. Environmental Improvement through Economic Incentives. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
Anthony, C. 1975. The biochemistry of methylotrophic microorganisms. Science Progress (London) 62:167-206.
Anthony, W. B. 1971. Cattle manure as feed for cattle. In Livestock waste management and pollution abatement. Proceedings of the Intenzational Symposium on Livestock Waste, April 19-22, 1971, Ohio State University, Columbus, Ohio, pp. 293-296. St. Joseph, Michigan: American Society of Agricultural Engineers.
API. 1984. The Land Treatability of Appendix VIII

Constituents Present in Petroleum Industry Wastes. Washington, D.C.

Appell, H. R., Fu, Y. C., luig, E. G., Steffgen, F. W., and Miller, R. D. 1975. Conversion of Cellulosic Wastes to Oil. U.S. Bureau of Mines, Washington, D.C., USA.

Appell. H. R., and Miller, R. D. 1973. Fuel from agricultural wastes. Pp 84-92 in: Symposium: Processing Agricultural and Municipal Wastes, edited by G. E. Inglett. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, USA.

Arnason, J. 1978. Progress of straw treatment in Norway. Paper presented at the 4th Straw Utilization Conference, 30 November-I December, Oxford, England. Mimeographed paper No. 90, 1978. Department of Animal Nutrition, Agricultural University of Norway, 1432 AS-NLH, Norwa

Arndt, D.L., Day, D.L., and Hatfield, E.E. 1979. Processing and handling of animal excreta for refeeding. Journal of Animal Science 48(l):157-162.

Ashcroft, M. T.; Singh, B.; Nicholson, C. C.; et al. 1967. A seven-year field trial of two typhoid vaccines in Guyana. lancet 2:1056-1059.

Atal, C.K., Bilat, B.K., and Kaul, T.N. 1978. Indian Mushroom Science-1. (Agaricus, Pleurotus, Volvarielia, Native Indian Species.) Indo-American Literature House, P.O. Box 1276, Globe, Arizona, USA.

Attfield, H. H. D. 1977. How to make fertilizer. VITA Technical Bulletin 8. Volunteers in Technical Assistance, Mt. Rainier, Maryland, USA.

Backman, E 1978 : Penal Protection of Environment in Finland in: Reuve In-temationale de Droit Penal, 49 e, 4 trimestre No. 4,.éann

Badger, D. M., Bogue, M. J., and Stewart, D. J. 1979. Biogas production from crops and organic wastes. 1.

Results of batch digestions. New ZealandJoumal of Science 22:1120.

Baens-Arcega, L. 1969. Philippine contribution to the utilization of microorganisms for the production of foods. In Biotechnology and Engineering Symposium, Second International Conference on Global Impacts of Applied Microbiology, Addis Ababa,Ethiopia, Eimtr L. Gaden, Jr., ed., pp. 53-62. New York: John Wiley and Sons.

Bajwa G.S. 1989 : "Problem of Environmental Pollution and its Management in India", In Mohan, 1. "Environmental Pollution and Management", New Delhi: India, Ashish Publishing House.

Baker, K. F., and Cook, R. J. 1974. Biological control of plant pathogens. San Francisco: W. H. Freeman and Company.

Ball, S. and Bell, S.; "Environmental law" The law and policy relating to the protection of the environment, Great Britain: BlackStone press limited, 1991, "Water pollution" pp. 295 - 334. chapter 13.

Bapru,R.K.; "Water Pollution Management" In Mohan, 1. "Environmental Pollution and Management", New Delhi: India, Ashish Publishing House, 1989, pp. 23 - 34.

Barbeito, M. S., and H. Shapiro. 1977. Microbiological safety evaluation of a solid and liquid pathological incinerator. Journal of Medical Primatology, 264-273.

Barber, D. A., and Martin, J. K. 1976. The release of organic substances by cereal roots into soil. The New Phytologist 76:69-80.

Barber, D. S. 1968. Microorganisms and the inorganic nutrition of higher plants. Annual Review of Plant Physiology 19:71-88.

Barber, L. E.; Tjepkema, J. D.; Fussell, S. A.; and Evans, H. J. 1976. Acetylene reduction (nitrogen fixation) associated with corn inoculated with Spirillunt Applied

and En vironmental Microbiology 32:108-113.
Bardach, J.D., Ryther, J.H., and McLarney, W.O. 1972. Aquaculture: The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms. Wiley-interscience, New York, New York, USA.
Barnett, A., Pyle, L., and Sobramanian, S. K. 1978. Biogas Technology in the Third World: A Multidisciplinary Review. International Development Research Centre, Ottawa, Canada.
Barnett, S. M., and Fleischman, M. 19 77. Food and Feed from Food Wastes and Agricultural Residues. U.S. Agency for International Development, Washington, D.C., USA.
Barron, G. L. 1977. The nematode-destroying fungi. Topics in mycobiology No. 1.Guelph, Ontario: Canadian Biological Publications Ltd.
Bassham, J. A. 1975. Cellulose as a chemical and energy resource. In Cellulose as a chemical and energy resource: Cellulose Conference Proceedings, held under the auspices of the National Science Foundation, at the University of California, Berkeley, June 25-27. 1974, C. R. Wilke, ed., pp. 9-19. New York: John Wiley and Sons.
Becking, J. H. 1975. Contribution of plant-algae associations. In Proceedings of the International Symposium on Nitrogen Fixation, pp. 556-580. Pullman: Washington State University Press.
Becking, J. H. 1977. Dinitrogen-fixing associations in higher plants other than legumes. In A treatise on dinitrogen fixation, R. W. F. Hardy and W. Silver, eds., Section III:Biology, pp. 185-276. New York: John Wiley and Sons.
Beckmann, E. 1922. British Patent 151,229.
Beckmann, E.' 1919. Beschaffung der Kohlehydrate im Kriege. Reform der Strohautschliessung. Preussische

Akademie der Wissenschaften, Berlin, Sitzungsberichte,275-285.

Beeson, P. B., and McDermott, W., eds. 1975. Textbook of medicine. PhiladelphiaLondon-Toronto: W. B. Saunders Company.

Bellamy, W. D. 1974. Single cell proteins from cellulosic wastes. Biotechnology and Bioengineering 16:869.

Bellamy, W. D. 1976. Production of single-cer protein for animal feed from lipocellulose wastes. World Animal Review 18:39.

Bellamy, W. D. 1977. Cellulose and lipocellulose digestion by thermophdic actinomyces for single-cell protein production. Developments in Industrial Microbiology 8:249-254.

Bellamy, W.D. 1976. Production of single-cell protein for animal feed from lignocellulose wastes. World Animal Review 18:3942.

Bernstein , Corrine S. 1985. Private funds, public project. Civil Engineering 55 (9).

Berry, R. 1. 1980. Wood: old fuel provides energy for modern times. Chemical Engineering 87(8):73-76.

Bhat, P. K., and Singh, M. B. 1975. Alcohol from coffee waste. Journal of Coffee Research 5(3/4):71-72.

Bhatia, R., and Niamir, M. 1979. Renewable Energy Sources: e Communt Plant. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA.

Bhumirantana, A., Liang, O.B., and Buchanan, A. 1979. The Management and Utilization of Food Waste Materials. Project Report of the Association of South East Asian Nations Subcommittee on Protein, Kuala Lumpur, Malaysia.

Biely, J., Kitts, W.D., and Buffey, N.R. 1980. Dried poultry waste as feed ingredient.World Animal Review 34:35-42.

Biogas Newsletter. Published quarterly by Gobar Gas

Development Committee, Box 1309, Kathmandu, Nepal.

Birch, G. G.; Parker, K. J.; and Worgan, J. T., eds. 1976. Food from waste. London:Applied Science Publishers Ltd.

Birch, G.C., Parker, K.J., and Worgan, J.T. 1976. Food From Waste. International Ideas Inc., Philadelphia, Pennsylvania, USA.

Black Law dictionary with pronunciation, USA: West Publishing Co., 1979, p. 477.

Blaustein, P.A. and Flanz, H.G.: Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.

Block, S. S., et al. 1959. Experiments in the cultivation of Pleurotus ostreatus. Mushroom Science 4:309-325.

Blyth, E. 1973. Farmer's lung disease in actinomycetales. In Actinomycetales: characteristics and practical importance, G. S. Sykes and F. A. Skinner, eds., pp. 261-276. New York: Academic Press.

Bohm, P. and Kneese, V.A.; "The Economic of Environment", U.S.A.: MacMIlan St. Martin's Press, 1971.

Bond, G. 1974. Root-nodule symbiosis with actinomycete-like organisms. In The biology of nitrogen fixation, A. Quispet, ed., pp. 342-378. Amsterdam: North-Holland Publishing Co.

Bonner, T. et al. 1981. Engineering Handbook on Hazardous Waste Incineration. New Jersey: Noyes Corporation.

Braden, B.J. and Lovejoy, B.S.; "Agriculture / Water Quality", London: Lynne Rienner" Publishers, 1990,

Brady, N. C. 1984. The Nature and Properties of Soils, 9th ed. New York: MacMillan Publishing Co.

Braliam, J.E., and Bressani R. 1979. Coffee pulp: Composition, Technology, and Utilization. International Development Research Centre, Ottawa, Canada.

Breag, G. R., and Chittenden, A. E. 1979. Producer Gas: Its

Potential and Application in Developing Countries. Tropical Products Institute, London, England. (Publication G-130.)

BrilL W. J. 1977. Biological nitrogen fixation. Scientific Anwrican 236:68-74.

Brook, E. J.; Stanton, W. K.; and Wallbridge, A. 1969. Fermentation methods for protein enrichment of cassava. Biotechnology and Bioengineering 1 1: 1271-1284.

Brooks, W. M. 1974. Protozoan infections. In Insect diseases, G. Cantwell, ed., pp. 237-300. New York: Marcel Dekker.

Brown, A. W. A. 1978. Ecology of Pesticides. New Yorks John Wiley and Sons.

Brown, K. W. et al. 1983. Hazardous Waste Land Treatment, Woburn, Massachusetts: Butterworth Publishers

Brown, M. E. ; Hornby, D.; and Pearson, V. 1973. Microbial populations and nitrogen in soil growing consecutive cereal crops infected with take-all. Journal of Soil Science 24(3):296-310.

Brown, M. E. 1974. Seed and root bacter.ization. Annual Review of Phytopathology 12:181-197.

BruiL C., and Kushner, J. J. 1976. CeHulase induction and the use of cellulose as a preferred growth substrate by Cellvibrio gilvus. Canadian Journal of Aficrobiology 22:1777-1787.

Bryan, F. L. 1977. Diseases transn-dtted by foods contaminated by wastewater. Journal of Food Production 40:45 -5 6.

Bryant, M. P. 1979. Microbial methane production-theoretical aspects. Journal of Animal Science 4 8 (1):. 19 3-20 1.

Bryant, M. P. 1979. Microbial methane production-theoretical aspects. Journal of Animal

Science 48: 1.

Buchanan, R. E., and Gibbons, N. E., eds. 1974. Bergey's manual of determinative bacteriology. 8th edition. Baltimore: The Williams and Wilkins Co.

Buck, D.H. 1977. Report of Participation in the FAO Technical Conference on Aqtiaculture and Subsequent Visits to Various World Centers in Aquaculture. Illinois Natural History Survey in cooperation with The University of Illinois, Urbana, Illinois, USA.

Buck, D.H., Baur, E.J., and Rose, C.R. 1978. Polyculture of Chinese carps 'm p onds with swine wastes. Pp 144-155 in: Symposium on the Culture of Exotic Fishes, edited by R.O. Smitherman, W.L. Shelton, and J.H. Grover. Fish Culture Section, American FisheriesSociety, Bethesda, Maryland, USA.

Bullrich, D. , Scattered Radiation in the Atmosphere and the Natural Aerosol. Advances in Geophysics, Vol. 10. Ed. by H. E. Landsberg and J. Van Mieghem. Academic Press, New York, 1964.

Burdsall, H. H., Jr., and Eslyn, W. E. 1974. A new Phanerochaete with a C7irysosporium imperfect state. Mycotaxon 1: 123-133.

Burns, R. C., and Hardy, R. W. F. 1975. Nitrogen fixation in bacteria and higher plants.Berlin:Springer-Veriag.

Burris, R. H. 1975. The acetylene reduction technique. In Nitrogen fixation by freeliving microorganisms: International Biological Programme 6, pp. 249-257. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Burris, R. H. 1975. The acetylene-reduction technique. In Nitrogen fixation by freeliving microorganisms. International Biological Programme 6, pp. 249-257. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Burris, R. H.; Albrecht, S. L.; and Okon, Y. 1978. Physiology and biochemistry of Spirillum lipoferuin In Limitations and potentials for biological nitrogen

fixation in the tropics, VoL 10, Basic Life Sciences, Proceedings of a Conference on Limitations and Potentials of Biological Nitrogen Fixation in the Tropics, Brasilia, Brazil, Johanna Dobereitier, Robert H. Burris, Alexander Hohaender, Avflio A. Franco, Carlos A. Neyra, and David Barry Scott, eds., pp. 303-315. New York: Plenum Press.

Burt, E. W. , A Study of the Relation of Visibility to Air Pollution. AIHA Journal 22:10Z-108. April 1961.

Burton, J. C. 1967. Rhizobium culture and use. In Microbial technology, R. J. Peppier,ed., pp. 1-33. Huntington, New York: Robert E. Krieger Publishing Co.

Bylinsky, G. "The Limited war on water Pollution" in: "The Environment", U.S.A.: Rox Pulishers Inc., 1970, Editors of Fortume A National Mission of for the Seventies, Vol. P. 189.

Calami, P.: "Study finds Ottawa isn't applying Law to require advance testing of chemicals", Montreal: The Gazette, Nov., 25, 1985.

Caldwell, K.L.: "Environment: A challenge For Modem Society", New York : The Natural History Press, 1970, Chapter 2 "quality of Environment as a Social Issue".

California Department of Health Services. 1986. Expenditure Plan for the Hazardous Substance Clean-up Bond Act of 1984 (May).

California State Department of Public Health. 1968. Status of Solid Waste Management (September).

California State Department of Public Health. 1974. California Guidelines for the Handling of Hazardous Wastes (June).

Callaham, D.; Tredici, P. D.; and Torrey, J. G. 1978. Isolation and cultivation in vitro of the actinomycete causing root modulation in Comptonia. Science 199:899-902.

Callahan, M. A., et al. 1979. Water-Related Environmental

Fate of 129 Priority Pollutants. EPA-440/4-79-029a. Washington, D.C.: Environmental Protection Agency (EPA).

Campbell, M., and W. Glenn. 1982. Profit from Pollution Prevention, p.298. Toranto: Pollution Probe Foundation.

Campbell, Monica E., and William H. Glen. 1982. Profit From Pollution Prevention - A Guide to Industrial Waste Reduction and Recycling. Toronto, Ontario, Canada: Pollution Probe Foundation.

Canada Water Act. (R.S.C. 1985, C. C- 1 1), f. 14.

Canadian Environmental law: Canada Water Act. P.S.C 1970 (Lst supp., C-5) (13, 2, 3).

Canadian Standards Association (CSA). 1981. Handling of Waste Materials Within Health Care Facilities. Z317-10-1981. Rexdale, Ontario: CSA.

Cananda issued Oct. 1983 , vol. 3 , p. 69.

Cannon, J. "A clear View", Guide to industrial Pollution Control, W.S.A.: Rodale Press Book Inc., 1975.

Canter W.L. and Knox, C.R. "Rround Water Pollution Control", US: Lewis Publishers, Inc., 1985.

Caring for the Earth" Astrategy for Sustainable living, Gland: Switzerland : IUCN - UNEP - WWF, 1991, Chapter 15, Agency, Vol. I - 5, 1976.

Carioca, J., and Scares, J. 1978. Production of ethyl alcohol from babassu.Biotechnology andbioengineering 20:443-445.

Carson, E. W. 1974. The plant root and its environment. Charlottesville: The University Press of Virginia.

Centaur Associates, Inc. 1979. Siting of Hazardous Waste ManagementFacilities and Public opposition. Prepared for United States Environmental Protection Agency. Washington, D.C.

Chakroff, M. 1976. Freshwater Fish Pond Culture and Management. Peace Corps/Volunteers in Technical Assistance, Mt. Rainer, Maryland, USA.

Chand, A. "Environmental Pollution and Protection", New Delhi: Deep & Deep Publications, 1989.

Chang S. T. 1965. How to grow straw mushrooms. Quarterly Journal of the Taiwan Museum (Taipei). 18:477-487.

Chang S. T. 1977. The straw mushroom as a good source of food protein in Southeast Asia. Paper presented at the Fifth International Conference on Global Impacts of Applied Microbiology, November 21-25, 1977, Bangkok, Thailand.

Chang S. T., and flayes, W. A. 1978. The biology and cultivation of edible mushrooms. New York: Academic Press.

Chang, S.T. 1980. Cultivation of Volvariella muslirooms in Southeast Asia. Mushroom Newsletter forthe Tropics l(l): 5-1 0.

Chang, S.T., and Hayes, W.A. 1978. The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms. Academic Press, New York, New York, USA.

Chanlette, J.E. : "Environmental Protection", U.S.A.: McGraw - Hill Book Company, 1973.

Chapter 10 "Integrated Pollution Control pp. 209 - 243. Part 1: General principle of Environment Law pp. I- 128.

Chen Ru-chen, Xiao Zlii-ping, and Li Nian-guo. 1979. DigestersforDeveloping CountriesWater Pressure Digesters. Guangzhou Institute of Energy Conversion, Chinese Academy of Sciences, People's Republic of China.

Chenost, M. 1977. Utilization of waste products in animal feeding. Pp. 465-473 in:Residue Utilization Management of Agriculture and Agro-Industrial Residues,

Chia, H. 1977. Hog-crop-fish integration offers many advantages. Modern Agriculture and Industry -Asia May: 1 8-19.

Chien, Y.H., and Avault, J.W., Jr. 1980. Production of crayfish in rice fields. 77ie Progressive Fish Culturist 42(2):67-70.

Chua, S. E., and Ho, S. Y. 1973. Cultivation of straw mushrooms. World Crops 25:9091.

Cini, F.G. Global natural resource monitoring and assessment preparing for the 21 at century. In. Proc. Int. Conf. & Work Shop on water in 21 st century. American Society for photogrammetry and remote sensing, Maryland: U.S.A., 1989.

Clarke, R. "Water The International Crisis", London: Earthscan Publications LTD. 1991.

Coker, E., and Davis, R. 1978. Sewage sludge: waste or agricultural asset? New Scientist 78(1 ld):298-300.

Coldman, I.M. "Pollution - the mess around us", in: [Ecology And Economics Controlling Pollution in The 7o's.". New Jersey prentice - Hall, Inc., 1972.

Colin, W. "Environmental pollution By Chemicals", London: Colin Walker, 1971.

Colwell, R. R. 1975. 77ze role of culture collections in the era of molecular biology.Washington, D.C.: American Society for Microbiology.

Compost Science/Land Utilization. 1980. Composting.- Theory and Practice for CYty, Industry and Farm. J. G. Press, Emmaus, Pennsylvania, USA.

Congress of the United States. 1986. Serious Reduction of Hazardous Waste. Washington, D.C.: Office of Technology Assessment.

Congressional Budget Office. 1985. Hazardous Waste Management: Recent Changes and Policy Alternatives. Washington, D.C.: Govermnental

control Annual Review of Entomology 21:305-324.

Control of Pollution set. 1974, 531. Control of Fntry of Polluting Matter and Effluent's into water.

Cook, R. J. 1977. Management of the associated microbiota.

In Plant disease: an advanced treatise in how disease is nwnaged. J. G. Horsfall and E. B. Cowling, eds., pp. 145-166. New York: Academic Press.

Cook, R. J.. 1976. Interaction of soil-borne plant pathogens and other microorganisms: an

Cooney, C. L, and Wise, D. L. 1975. Thermophflic anaerobic digestion of solid waste for fuel gas production. Biotechnology and Bioengineering 17:1119-1135.

Corcoran, J. W., and Hahn, F. E., eds. 1974. Mechanism of action of antimicrobial and antitumor agents. Antibiotic Series, Volume 3. New York: Springer-Veriag.

Corey, R. C. 1969. Principles and Practices of Incineration. New York: Wiley - Interscience.

Craig, F. and Craig, P. "Britain's poisoned water", Great Britain: Penguinbooks, 1989.

Crawford, D. L. 1974. Growth of Thermomonospora fusca on lignocellulose pulps of varying lignin content. Canadian Journal of Mcrobiology 20:1069-1072.

Crawford, D. L. 1974. Growth of Thermomonospora fusca on lignocellulose pulps of varying lignin; E. McCoy; J. M. Harkin; and P. Jones. 1973. Production of microbial protein from waste cellulose by Thermomonospora fusca, a thermophilic actinomycete. Biotechnology and Bioengineering 14:833-843.

Cremlyn, R. 1978. Pesticides: Preparation and Modes of Action. New York: John Wiley and Sons.

Cronk, T. C.; Steinkraus, K. H.; Hackler, L. R.; and Mattick, L. R. 1977. Indonesian tape ketan fermentation. Applied Environmental Microbiology 33:1067-1073.

Curi, K., ed. 1985. Appropriate Waste Management for Developing Countries4 New York: Plenum Press.

Current status and prospects for improved and new bacterial vaccines. 1977. Journal of' I Infectious Diseases 136:Supplement.

Cvjetanovic, E., and Vermura, K. 1965. The present status of field and laboratory studies of typhoid and paratyphoid vaccines: with special reference to studies sponsored by the World Health Organization. World Health Organization Bulletin 32:29-36.

Cyprus - Issued April 1978 - vol. 4 p. 62 By "Ozgur, A.O.".

Dalef, R. and Berthouex, P. "Strategy of Pollution Control", U.S.A. : John Wiley and Sons, 1977.

Dansereau, P. "Challenge For Survival", Land, Air, Water, U.S.A.: Columbia University Press, 1976, No. 109.

Dart, P. J., and Day, J. M. 1975. Nitrogen fixation in the field other than by nodules. In Soil microbiology: a critical view, Norman Walker, ed., pp. 225-252. London: Butterworth's Scientific Publications.

Dart, P. J., and Day, J. M. 1977. Non-symbiotic nitrogen fixation in soil. In Soil microbiology, N. Walker, ed., pp. 225-252. New York: John Wiley and Sons.

DaSilva, E. J. 1979. Biogas generation: developments, problems, and tasks-an overview.In: Bioconversion of Organic Residues for Rural Communities. Food and Nutrition Bulletin Supplement 2. United Nations University, Tokyo, Japan.

Davis, P., ed. 1974. SYngle-cell protein. New York: Academic Press.

Dawson, G. W. and B. W. Mercer. 1986. Hazardous Waste Management. New York: John Wiley and Sons.

Day, D.L. 1980. Processing manure for use as feed ingredient. Paper presented at the International Symposium on Biogas, Microalgae, and Livestock Wastes, 15-19 September 1980, Taipei, Taiwan.

DeBoer, J.A., Lapointe, B.E., and Ryther, J.H. 1977. Preliminary studies on a combined seaweed mariculture-tertiary waste treatment system. Pp 401-408 in: Proceedings of the Eighth Annual Meeting of the World Mariculture Society, 9-13 January 1977,

San Jos6, Costa Rica.

Degona, E. S., Ouano, E. A. R., and Polprasert, C. 1978. The need for integrated planning in rural health qervices. Progress in Water Technology I 1 (1 /2):97-107.

Diaz, L. F., and Golueke, C. G. 1979. How Maya farms recycle wastes in the Philippines.Compost SciencelLand Utilization 20(5): 32-33.

Dictionary of Philosophy and Psychology, new York: The Macmillan company, 1928, vol. 1.

Dindal, D. L. 1978. Soil organisms and stabilizing waste& Compost SciencelLand Utilization 19(4):8-1 1.

Dinges, R. 1980. Natural Systems for Water Pollution Control. Engineering Series Book, Van Nostrand Reinliold, New York, New York, USA.

Disney, J.G., Hoffman, A., Olley, J., Clucas, I.J., Barranco, A., and Francis, B.J. 1978.Development of a fish silage/carbohydrate animal feed for use in the tropics. Tropical Science 20:129-144.

Dix, H.M. Legislation Implementation, and Monitoring of pollution in "Environmental Pollution", New York: John Wiley & sons, 1981, Chapter 24 UK policy and implementation.

Djajadiredja, R., and Jangkaru, Z. 1979. Small scale fish/crop/fivestock home industry integration. Indonesian Agricultural Research and Development Journal 1(3&4):I-4.

Doetsch, R. N., and Cook, T. M. 1976. Introduction to bacteria and their ecobiology. Baltimore, Maryland: University Park Press.

Doroteo, N. B., and Carrillo, V. H. 1980. Producer gas: energy from rice husk, charcoal, wood. Pipeline l(l):4-7.

Dubos, R. and Ward, B. "Oly One Earth", The Care and maintenance of a Small Planet, New York: W.W. Norton

- Company Inc., 1972.

Duckworth, S., and Currie, H.,Visibility and Air Pollution at Oakland Airport 1953-1962. Bay Area Air Pollution Control District, May 1964.

Dunlop, C. E. 1975. Production of single-cell protein from insoluble agricultural wastes by mesophiles. In Singie-cell protein II, S. R. Tannenbaum and D. E. Wang, eds., pp. 244-267. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology Press.

Dupont, H. L.; Hornick, R. B.; Snyder, M. J.; et al. 1972. Immunity in shigellosis. 11. Protection induced by oral live vaccine or primary infection. Journal of Infectious Diseases 125:12-16.

Dyer, I.A., Riquelme, E., Baribo, L., and Couch, B.Y. 1975. Waste cellulose as an energy source for animal protein production. World Animal Review 15:39-43.

Ebine, 11. 1972. Miso. In Proceedings of the International Symposium on Conversion and Manufacture of Foodstuffs by Microorganisms, pp. 127-139. Tokyo: Saikon Publishing Company.

Economic Commission for Europe. 1979-1987. 161 Monographs on low-and non-waste technologies. Geneva: International Environment Bureau.

Edde, H. J., and W. W. Eckenfelder, Jr. 1968. Theoretical concept of gravity sludge thickening: Scaling up laboratory units to prototype design. Journal of Water Pollution Control Federation 40 (8 part 1):1486-1498.

Edwards, P. 1980. A review of recycling organic wastes into fish, with emphasis on the tropics. Aquaculture 21:261-280.

Edwards, P. 1980. Food potential of aquatic macrophytes. ICLARM Studies and Reviews S. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Edwards, P. 1980. Food potential of aquatic macrophytes.

ICLARM Studies and Reviews 5. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Edwards, S.S. 1979. Central America: fungal fermentation of coffee waste. Pp 329-342 in: Appropriate Technology for Development: A Discussion and Case Histories, edited by D.D. Evans and L.N. Adler. Westview Press, Boulder, Colorado, USA.

Ehnendorf, M., and Buckles, P. K. 1978. Sociocultural Aspects of Water Supply and Excreta Disposal. World Bank, Washington, D.C., USA.

El-Hinnawi and Hashmi, H.M. "The state of the Environment", UK: British Library Cataloguing in Publication Data, 1987, UNEP.

Ellis, J. J.; Rhodes, L. J.; and Hesseltine, C. W. 1976. The genus A mylomyces. Mycologia 68:1,31-143.

Ellis, K.V., White, G. and Warm, A.E. "Surface water pollution and its control, London: The MacMillan Ltd, 1989, "British Water Pollution Control Legislation" Chapter 12.

Elmendorf, M. 1978. Public participation and acceptance. Pp 184-201 in

: Fnvironmental Impacts of CYpil Engineering Projects and Practices. American Society of Civil Engineers, New York, New York, USA.

Elmendorf, M. 1980. Human dimensions of energy needs and resources. Pp 171-176 in: Proceedings. International Workshop on Energy Survey Methodologies for Developing Countries, January 21-25, 1980, Jekyll Island, Georgia. National Academy of Sciences, Washington, D.C., USA.

Elmendorf, M. 1980. Women, water and waste: beyond access. Paper prepared for the Equity Policy Center Mid-Decade Workshop on Women, Water and Waste at the Mid-Decade Forum of the World Conference of the

United Nations Decade for Women, Copenhagen, Denmark. (Available from Equity Policy Center, 1302 18th Street, N.W., Suite 502, Washington, D.C. 20036, USA.)

Encyclopedia Americana " U.S.A.: Deluxe Library Edition, 1990, Vol. 10.

Encyclopedia of Bioethics , "Gollier MacMillan Publishers", 1978, Vol. 1/2.

Encyclopedia of Education, New York, Philosophical Library, 1970, Chapter 3 "Environmental Quality: An Integrative Concept".

Encyclopedia of Environmental Science", U.S.A.: McGraw - Hill Book Company, 1974.

Encyclopedia of Professional Management U.S.A.: Grolier International Danbury, Connecticut, 1978, Vol. .1.

Encyclopedia of Religion and Ethics, new York: TIT Clork LTD, 1981, vol 5". Environmental(Biological)".

Encyclopedia of Science and Technology, McGraw - Hill, 1987, Vol. 6, "Environmental pathology".

Encyclopedia of Urban planning, U.S.A.: McGraw - Hill Book Company, 1974.

Encyclopiedia Americana" U.S.A. : Deluxe Library Edition, 1990, vol 9 "River".

Enthoren, C.A. "Prolems of the Modem Economy "Pollution, resources, and the Environment", U.S.A.: W.W. Nortons Company Inc., 1973.

Environment and Planning Law in the EC. butterworth London 1991.

Environment Protection Authority of Victoria. 1985. Draft Industrial Waste Strategy for Victoria. Melbourne.

Environmental Laws and Regulations in Japan", Environmental XII congres Internationale de droit penal (Hambourg, 1979). Revue International de droit penal, e, 4 trimestre.é49 ann

Environmental Laws of California", USA: West Publishig Co., 1991 Edition.

Environmental News Data Service (ENDS). 1985. Report 123: 19.

Environmental Protection Act., Ministry of the Environment, Denmark. "Danish Environmental Protection Agency, No. 358 of June 6, 1991.

Environmental Protection sct. 1990, Sl, Part (1).

Environmental Science A", U.S.A.: Saunders College Publishing, 1988, Fourth Edition.

Eoff, K. M., and Post, F. M. 1980. How to Power a Gasoline Engine with Wood. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

Epstein, E., G. B. Wilson, W. D. Beorge, D. C. Mullen, and N. K. Enkiri. 1976. A forced acration system for composting wastewater sludge. Journal of Water Control Federation 48(4):688.

Equational Guinea - Issued April 1983, vol. 5, p. 13, By "Rodiguez, A.A. / Holt, A.S.

Eriksson, K.-E., and Pettersson, B. 1972. Extracellular enzyme system utilized by the fungus Chrysosporium lignorum for the breakdown of cellulose. In Biodeterioration of materials: Proceedings of the International Biodeterioration Symposium, 2nd, Lunteren, The Netherlands. A. Harry Walters and E. 11. litieck-Van Der Plas, eds., VoL 2, pp. 116-120. New York: John Wiley and Sons.

Eusebio, J. A., and Rabino, B. 1. 1978. Research on biogas in developing countries.Compost SciencelLand Utilization 19(2):24-27.

Euseblo, J. A. 1975. ChloreUa-manure and ps-fish pond recycling system in integrated farming. Paper presented to Economic and Social Commission for Asia and the Pacific Workshop on Biogas Technology and Utilization,

13-18 October 1975, Manila, Philippines.

Evans, H. J. 1969. How legumes fix nitrogen. In Crops grown-a century later, Agricultural Experiment Station Bulletin No. 708, pp. 110-127. New Haven: Connecticut Agricultural Experiment Station.

Evans, H. J. 1975. Enhancing biological nitrogen fixation: proceedings of a workshop held on June 6, 1974. Sponsored by Energy Related Research and the Division of Biological and Medical Sciences of the National Science Foundation. Washington, D.C.: U.S. National Science Foundation.

Falcon, L. A. 1976. Problems associated with the use of arthropod viruses in pest

Falcon, L.-A. 1971. Use of bacteria for microbial control of insects. In Aficrobial control of insects and mites, H. D. Burges and N. W. Hussey, eds., pp. 67-95. New York: Academic Press.

Feachem, R. G., Bradley, D. J., Garelick, H., and Mara, D. D. 1978. Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. World Bank, Washington, D.C., USA.

Feachem, R. G., Burns, E., Cairncross, S., Cronin, A., Cross, P., Curtis, D., Khan, M.,

Feachem, R.G., Bradley, D.J., Garehck, H., and Mara, D.D. 1978. Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. World Bank, Washington, D.C., USA.

Feachem, R.G., Bradley, D.J., Garelick, H., and Mara, D.D. 1980. Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. The World Bank, Washington, D.C., USA.

Feber, R. C., and Antal, M. J. 1977. Synthetic Fuel Production from Solid Wastes. Los Alamos Scientific Laboratory, Los Alamos, New Mexico, USA. (Available from NTIS, Order No. PB-272423.)

Federal Environmental Laws, 1991, West: West Publishing Company U.S.A.: 1991.

Federal Register. 1986. 51 (114) (Friday, June 13): 21685. Washington,D.C.: U.S. Government Printing Office.

Federal Register. 1986. 51 (216) (Friday, November 7): 40643, Washington, D.C.: U.S. Government Printing office.

Feldman, H. R., Chauhan, S. P., Liu, K. T., Kim, B. C., Choi, P. S., and Conkle, H. N. 1979. Conversion of forest residue to a methane-rich gas. In: Proceedings of the Third Annual Biomass Energy System Conference. Solar Energy Research Institute, Golden, Colorado, USA. (Available from NTIS, Order No. SERI/TP 33-285.)

Ferron, P. 1975. Les champignons entomopathogens: 6volution des recherches au cours des dix derniires ann6es. SROP-Section Rggionale Ouest Paliarctique (Journal pubfished by O.I.L.B.-Organisation Internationale de Lutte Biologique Contre les Enneniis des Cultures, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland) No. 3.

Fish, R. A. 1977. Toxic and Other Hazardous Waste. Publication No. ICPICEP 402(C.VIII). Copenhagen: World Health Organization Regional office for Europe.

Fitch, B. 1971. Batch tests predict thickener performance. Chemical Engineering (August 23):83.

Flaig, W., Nagar, B., S6clitig, H., and Tietjen, C. 1978. Organic Materials and Soil Productivity. FAO Soils Bulletin 35. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Flegg, P.B., and Maw, G.A. 1976. Mushrooms and their possible contribution to world protein needs. Mushroom Journal 48:396-405 '

Fogg, G. E. 197 1. Nitrogen fixation in takes. In Plant and soil special volume: biological nitrogen fixation in natural and agricultural habitats. Proceedings of the Technical Meetings on Biological Nitrogen Fixation of

the International Biological Program (Section PP-N), Prague and Wageningen, 1970, T. A. Lie and E. G. Mulder, eds., pp. 393-401. The Hague: Martinus Nijhoff.

Fontenot, J. P., and Webb, K. E., Jr. 1975. Health aspects of recycling animal wastes by eeding. Journal of Animal Science 40:1267-1277.

Foo, E. L., and Hed6n, C.-G. 1977. Is biocatalytic production of methanol a practical proposition? In Aficrobial energy conversion, H. G. Schlegel and J. Barnea, eds., pp. 267-280. Oxford: Pergamon Press.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1971. Use of sugar factory waste. FA 0 Aqu"ulture Bulletin 3(3):7.

Forester, W. S., and J. H. Skinner, eds. 1987. International Perspectives on Hazardous Waste Management. London: Academic Press.

Frank, D.J. "Environmental Pollution and Human values" In: Georgea, n. "The Water Crisis", new York: The H.W. Wilson Company, 1967, The Reference Shelf, vol. 38, No. 6.

Frankel, S. 1977. Working towards a village technology: recycling waste. Papua New Guinea Medical Journal 18: 1.

Franz, M. 1971. Perpetual-motion recycling, or pig manure into fish food. Compost Science 12(5):21, 27.

Fred, E. B.; Baldwin, 1. L.; and McCoy, E. 1932. Root-nodule bacteria and leguminous plants. Madison: University of Wisconsin Press.

Freed, V. H. and C. T. Chiou. 1980. Physical chemical factors in routes and rates of human exposure to chemicals. In: The Chemistry-of Environmental Agents as Potential Human Hazards, edited by J. D. McKinney. Ann Arbor Michigan: Ann Arbor Science Publishers.

Frescstone, D. "European Community Environmental": Law,

Policy and the Environment, Great Britain: Basil Blackwell Ltd., 1991.

Fromm, C. H. and M . Callahan. 1986. Waste reduction audit procedure: A methodology for identification, assessment and screening of waste minimization options. Hazardous Materials Control Research Institute, Paper from the 3rd National Conference Proceedings, March 4-6, Atlanta,Georgia.

Gaden, E. L., Jr.; MandeK M.; Reese, E. T.; and Spano, L. A., eds. 1976. Enzymatic conversion of cellulosic nwterials: technology and applications. New York: John Wiley and Sons.

Galabrese, J.E.; Guilbert, E.C. and Pastides, H. "Safe Drinking Water Act" Amendments, Regulations and Standards, U.S.A.: Lewis Publishers. 1989.

Gallopin, G.C.: The Human Environment, Part I In: "Planning Methods and the Human Environment" France: Unesco, Socioeconomic Studies 4, 198 1.

Gandjar, I., and Hermana, S.W. 1972. Some Indonesian fermented foods from waste products. Pp -90 in: Waste Recovery by Microorganisms, edited by W.R. Stanton. Selected papers from the UNESCO/ICRO Work Study, 1-18 May, 1972, University of Malaya. The Ministry of Education, Kuala Lumpur, Malaysia.

Gandjar, I., and Jutono, Y. 1978. Microbiology, food and the Indonesian economy. Pp 169-172 in: Global Impacts of Applied Microbiology: State of the Art, 1976, and Its Impacts on Developing Countries, edited by W.R. Stanton and E.J. DaSflva. UNEP/UNESCO/ICRO Panel of Microbiology Secretariat, Kuala Lumpur. University of Malaya Press, Kuala Lumpur, Malaysia.

Garrett, S. D. 1956. Biology of root-infecting fungi. p. I 1. New York: Cambridge University Press.

Garrett, S. D. 1970. Pathogenic root-infecting fungi. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Gates, G. E. 1972. Burmese earthworms. Transactions of the American Philosophical Society 62(7):I-323.

Gerdemann, J. W. 1975. Vesicular-arbuscular mycorrhizae. In The development and function of roots. J. G. Torrey and D. T. Clarkson, eds., pp. 575-591. New York: Academic Press.

Germanier, R. 1975. Effectiveness of vaccination against cholera and typhoid fever.Monographs in Allergy 9:217-230

Ghose, T. K. 1980. Methane from integrated biological systems. Food and Nutrition Bulletin 2(3):3640.

Gibson, J. "The integration of pollution control", Great Britain: Basil Blackwell Ltd, 1991, in Journal of law and Society "Law, policy and the environment".

Gilman, R. H.; tiornick, R. B.; Woodward, W. E.; Dupont, H. L.; Snyder, M. J.; Levine, M. M.; and Libonati, J. P. 1977. Evaluation of a UDP-glucose-4-epimeraseless mutant of Salmonella typhi as a live oral vaccine. Journal of' Infectious Diseases 136:71-7-723.

Glodman, I.M. and Shoop, R.: "Ecology and Economic ControllingPollution in The 70's "New Jersey.- Prentice - Hall, Inc., '1972, pp. 102 - 132.

Glossay " Water and Waste water Control Engineering U.S.A.: Water Pollution Control Federation, 1981, Third Edition.

Gloyna, E. F.; Malina, J. F.; and Davis, B. M., eds. 1976. Water resources symposium. VoL 2: Ponds as a wastewater treatment alternative. Austin: University of Texas, Center for Research in Water Resources.

Goetz, Alexander, Visibility Restriction by Pho ' tochemical Aerosol Fromation. Air Pollution Research Conference, Los Angeles, California, December 1961.

Gold Farb, W. "Water Law", U.S.A.: Lewis Publishers, Inc., Second edition, 1989.

Goldberg, I. H.; Beerman, T. A.; and Poon, R. 1977.

Antibiotics: nucleic acids as targets in chemotherapy. In Cancer: a comprehensive treatise, F. F. Becker, ed., Volume 6:Chemotherapy, pp. 427-456. New York: Plenum Press.

Goldman Marshall, I. "Ecology and Economics Controlling Pollution in The 70's" New Jersey : Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1972, p. 102.

Goldman, I.M. "The spoils of progress Environmental pollution in the U.S.R., London: The MTT Press, 1972.

Golueke, C. G. 1972. Composting. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press, Inc.

Golueke, C. G. 1977. Biological reclamation of solid wastes. Emmaus, Pennsylvania:Rodale Press, Inc.

Golueke, C. G. 1979, Principles of alcohol production from waste. Pp 43-49 in: Biogas and Alcohol Fuels Production: Proceedings of a Seminar on Biomass Energy for City, Farm and Industry, October 25-26, 1979, Chicago, Illinois. JG Press, Emmaus, Pennsylvania, USA.

Golueke, C. G. and McGauhey, W. J. 1952. Reclamation of municipal refuse by composting. Sanitation Engineering Research Laboratory Technical Bulletin, No. 9. Berkeley, California: University of California.

Golueke, C. G., and Oswald, W. J. 1973. An algal regenerative system for single-family farms and villagers. Compost Science 14(3):12-15.

Golueke, C. G.. 1977. Biological reclamation of solid wastes. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press, Inc.

Gomez-Pompa, A. 1978. An old answer to the future. Mazingira 5:50-55.

Gonzalez, F.B., Randd, P.F., and Soldevila, M. 1980. Dried rum distillery stillage inbroiler rations. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 64(2):194-203.

Gorbach, S. L., and Khurana, C. M. 1972. Toxigenic

Escherichia coli: a cause of infantile diarriiea in Chicago. New England Journal of Medicine 287:791-795.

Goss, J. R., and Coppick, R. II. 1980. Producing gas from crop residues. California Agriculture 34(5):4-6.

Gould, R. F., ed. 1971. Anaerobic biological treatment processes. Advances in Chemistry Series, No. 105. Washington, D.C.: American Chemical Society.

Grad, P.F.; "Treatise on Environmental Law", Mattew, U.S.A., Bender: 1989, "Water Pollution" chapter 3, p. 3.01 - 3 - 101.

Graefe, G. 1979. Energy from Grape Marc. Ministry of Science and Research, Vienna,Austria.

Gray, T. P. . and Williams, S. T. 1975. Soil microorganisms. New York: Longman.

Gray, T. P., and D. Parkinson. 1968. The ecology of soil bacteria. Liverpool: Liverpool University Press.

Gray, W. D. 1970. The use of fungi as food and in food processing. West Palm Beach,Florida:CRC Press.

Gray, W. D. 1970. The use of fuiigi as food and in food processing. West Palm Beach,Florida: CRC Press.

Gray, W. D. 1970. The use of fuiigi as food and in food processing. West Palm Beach, Florida: CRC Press.

Gray, W. D. 1970. Tlte use of futigi as food and in food processing. West Paii-n Beach,florida: CRC Press.

Greece Issued March 1976 - vol. 6 - p. I - By fllanz H.G. (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Griffin, R. A. and S. J. Chou. 1980. Disposal and removal of halogenated hydrocarbons in soils. Proceedings of the 6th Annual Research Symposium, March, pp. 82-92. EPA -600/9-80/010. Cincinnati, Ohio: Environmental Protection Agency, Municipal Environmental Research Laboratory.

Grim, R. E. 1962. Applied Clay Minerology. New York: McGraw-Hill Book Co.

Grisham, J. W., ed. 1986. Health Aspects of the Disposal of Chemicals. Bringham Press.

Groenve ,W. M. J., and Westerterp, K. R. 1980. Social and economical aspects of the introduction of gasification technology in the rural areas in developing countries. Chemical Age of India 31:185 -19 3.

Grover, J. H., Recometa, R.D., and Dureza, V.A. 1976. Production and growth of milkfish, common carp, and catfish in fertilized freshwater ponds. Philippine Journal of Biolog,v 5:193-206.

Guinea Issued Feb. 1981, vol. 5- p. 4. (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

H.M. Dillon, Ltd. 1985. Site Selection Process, Phase 4, Selection of a Preferred Site. Prepared for Ontario Waste Management Corporation.Toronto.

Haas, Charles N. 1985. Incentive options for hazardouswaste management. Journal of Environmental Systems 14 (4).

Hadley, J. 1979. Mushroom bonanza. Asian Business and Industry March:44-47.

Hammer, J.M. "Water Supply and Pollution control", New York: Harper and Rox. Publishers, 1985.

Han, Y. W., and Callihan, C. D. 1974. Cellulose fermentation: effect of substrate pretreatment on microbial growth. Applied Microbiology 27:159-165.

Han, Y.W. 1977. Microbial utilization of _straw (a review). Pp 119-153 in: Advances in Applied Microbiology, vol. 23, edited by D. Perlman. Academic Press, New York,New York, USA.

Han, Y.W., Dunlap, C.E., and Callihan, C.D. 1971. Single-ceU protein from cellulosicwastes. Food Technology 25:130-133,154.

Hand Book of Environment Control", Water Supply and

Treatment: CRC Press Congress Catalog Card, 1973, vol. 3 Water Waster.

Hanisak, M. D., Williams, L. D., and Ryther, J. H. 1980. Recycling the nutrients in residues from methane digesters of aquatic niacrophytes for new biomass production.Resource Recovery and Conservation 4:313-323.

Hansen, J. R. 1978. Guide to practical Project Appraisal: Social Benefit-Cost Analysis in Developing Coufztries. United Nations Industrial Development Organization, New York, New York, USA. (Report No. E 78 11 B 3.)

Hansen, P.E. Jurgensen E.S. "Introduction to environmental management", Amsterdam: Elsevier Sctence Publishers B.V., 1991.

Haque, R. and V. H. Freed. eds. 1975. Environmental Dynamics of Pesticides. New York: Plenum Press.

Hardy, R. W. ., and Havelka, U. D. 1970. Nitrogen fixation research, a key to world food. Science 188:633-643.

Hareman, H.R. and Knesse, V.A.: "The Economics of Environ mental Policy", USA: A Wiley and Hamilton Publication, 1973.

Harinon, B.G. 1976. Recycling of swine waste by aerobic fermentation. World Animal Review 18:34-38.

Harley, J. L. 1979.,Proceedings of the soil-root interface symposium: London: Academic Press.

Hatch, R.T., and Finger, S.M. 1979. Mushroom fermentation. Pp 179-199 in: Microbial Technology, 2nd ed., edited by H.J. Peppier and D. Perlman. Academic Press, New York, New York, USA.

Hauck, F. W. 1978. China: Recycling of Organic Wastes in Agriculture. FAO Soils Bulletin 40. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Health Care Occupational Health and Safety Association. 1985. Report of the Results of the Biomedical Wadte

Management Survey (May). Toronto, Ontario: Ontario Hospital Association.

Heden, C.-G. 1974. Microbial aspects of the methanol economy. Annual Review of Microbiolog,v 24:137-150.

Heine, G. : Environmential griminality and its control in : Eser, A., Thorrnundesson, (eds.) old ways and new neds in criminal legislation, Freiburg, 1989.

Heinemann, H. 1954. Hydrocarbons from cellulosic wastes. Petroleum Refiner 33(7):161-163 and 33(8):135-137.

Hejfec, L. B. 1965. Results of the study of typhoid vaccines in four controlled field trials in the U.S.S.R. World I:Iealth Organization Bulletin 32:1-14.

Henderson, S. 1978. An evaluation of the filter feeding fishes, silver and bighead carp, for water quality improvement. In: Symposium on the Culture of Exotic Fishes, edited by R.O. Smitherman, W.L. Shelton, and J.H. Grover. Fish Culture Section, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.

Hendrikkson, E. 1971. Algae nitrogen fixation in temperate regions. In Plant and soil special volume: biological nitrogen fixation in natural and agricultural habitats. Proceedings of the Technical Meetings on Biological Nitrogen Fixation of the International Biological Program (Section PP-N), Prague and Wageningen, 1970, T. A. Lie and E. G. Mulder, eds., pp. 415-419. The Hague: Martinus Nijhoff.

Henis, Y., and Chet, 1. 1975. Microbiological control of plant pathogens. Advances in Applied Microbiology 19:85.

Herrman, J.: Protection of environment through penal law in F.R.G. in : Reuve Internationale de droit penal, 49 anne'e, 4 trimestre No. 4, 1978.

Hesseltime, C. W. 1972. Solid-state fermentations. Biotechnology and Bioengineering 14:517-532.

Hesseltime, C. W; Swain, E. W.; and Wang, H. L. 1976.

Production of fungal spores as inoculum for oriental fermented foods. Developments in Industrial Microbiology 17:101-115.

Hesseltine, C. W. 1972. Solid state fermentations. Biotechnology and Bioengineering 14:517-532.

Hesseltine, C. W. 1965. A millennium of fungi, food and fermentation. Mycologia 57:149-197.

Hessettine, C. W, and Wang, II. L. 1967. Traditional fermented foods. Biotechnology and Bioengineering 9:275-288.

Hessettine, C. W., and Shibasaki, K. 1961. Miso Ill. Pure culture fermentation with Saccharomyces rouxii. Applied Microbiology 9:515-518.

Hessettine, C.W., and Wang, H.L. 1980. The importance of traditional fermented foods. Bioscience 30:402-404.

Hill, R. D. 1981. Four options for hazardous waste disposal. Civil Engineering, ASCE (September).

Hillman, W. S., and Culley, D. D., Jr. 1978. The uses of duckweed. American Scientist 66:442-451.

Hills, D. J., and Dykstra, R. S. 1980. Anaerobic digestion of cannery tomato solid wastes.Journal of the Environmental Engineering Division (American Society of Chemical Engineers) 106(EE2):257-266.

Hiodgate, M.W. "A. Perespective of Environmental Pollution" London:Cambridage University Press. 1979.

Hirano, R.: Criminal law and protection of the environment in Japan in Actes du collogue preparatoire sur la Deuxieme Question d4 Cambridge Environment Chemistry Series, Cambridge University Press, 1978.

Hitchcock, D. A. 1979. Solid-waste disposal: Incineration. Chemical Engineering (May 21): 185-194.

Ho, Ming-shu. 1972. Straw mushroom cultivation in plastic houses. Mushroom Science 8:257-263.

Hofsten, B. V., and Hofsten, A. V. 1974. Ultrastructure of a thermotolerant basidiomyeete possibly suitable for

production of food protein. Applied Microbiology 27:1142-1148.

Hold Gate, M.W. "A Perspective of Environmental Pollution" Cambridge: Cambridge university press, 1,980.

Holmes,J.R. 1983. Practical waste management.John Wiley and Sons Chichester.

Holum, J. R. "Topics and Terms in Environmental Problems" , New York John Wiley, 1977, "Dictionary of Environmental Terms", London: Routledge, Kegan Paul, 1978.

Holzworth, G. C. , Effects of Pollution on Visibility in andnear Cities. Symposium, Air Over Cities. SEC Technical Report A 62-5, 1962, pp. 69-88.

Holzworth, G. C. andmaga, J. A., A Method for Analyzing the Trend in Visibility, JAPCA, 10:430-449.December 1960.

Honda, T., and Finkelstein, R. 1979. Selection and characteristics of a Vibrio cholerae mutant lacking the A (ADP-Ribosylating) portion of the cholera entero-toxin. Proceedings of the US National A cademy of Sciences. 76: 205 2-2056.

Hopkins, K.D., Cruz, E.M., Hopkins, M.L., and Chong, K.C. 1980. Optimum manure loading rates in tropical freshwater fishponds receiving untreated piggery wastes. Paper presented at the International Symposium on Biogas Microalgae and Livestock Wastes, 15-17 September 1980, Taipei, Taiwan.

Horchani, A. "Environmental and Health Issues: Impact of Water and Waste Management".

Hornby, D. 197 8. Microbial antagonisms in the rhizosphere. Annals of Applied Biology 89:97-100.

Hornick, R. B., and Woodward, W. E. 1966. Appraisal of typhoid vaccine in experimentally infected human subjects. Transactions of the American c7inical and C7inwtological Association 78:70-78.

Horwood, R.H., "Inquiry into Environmental Pollution" Toronto: The Macmillan Company of Canada, 1973.

House of commons Trade and industry Connittee 1984 . The wealth of waste.Fourth report.Session 1983-84.HMSO ,London.

Howarth, W.: Crimes against the aquatic environment", in "Journal of law and Society" especial issue - law, policy and the environment, 1991, vol. 18, No. 1, U.S.A. : Basil Black well Ltd, 1987, Chapter I I "Water pollution".

Hrudey, S E. 1983. Survey of operating hazardous waste facilities in Europe ;nd North America. Journal of Environmental Engineering, 210-217.

Hrudey, S. E. 1985. Residues from hazardous waste treatment. In Effluent and Water Treatment Journal (January): 7-12.

Hufschmidt, Maynard M., et al. 1983. Environment, Natural Systems, and Development -- An Economic Valuation Guide. Baltimore: The Johns HopkinsUniversity Press.

Huisingh Donald, et al. 1985. Proven Profits from Pollution Prevention Case Studies in Resource Conservation and Waste Reduction. Washington, D.C.: Institute for Self-Reliance.

Huisingh, D. et al.. 1985. Proven Profit from Pollution Prevention. Washington, D.C.: Institute for Local Self-Reliance.

Huisingh, Donald, et al. 1985. Profits of Pollution Prevention - A Compendium_of North Carolina Case Studies in Resource Conversation and Waste Reduction. Pollution Prevention Pays Program. Raleigh, North Carolina: Department of Natural Resources and Community Development.

Hunt, G. T., P. Wolf, and P. F. Fennelly. 1984. Incineration of PCBs in high-efficiency boilers -- a viable disposal option. Environmental Science and Technology

(18):171-179.
Ignoffe, C. M. 1973. Effects of entomopathogens on vertebrates. Annals of the New York Academy of Sciences 217:141-164.
Ignoffe, C. M. 1973. Development of a viral insecticide: concept to commercialization.Parasitology 33:380-406.
Imrie, F. 1975. Single-cell protein from agricultural wastes. New Scientist 66:458.
Industrial Water Pollution" U.S.A.: McGraw - Hill, 1989, Second Edition, Civil Engineering Series.
Industry and Environment, UNEP, January, February, March, 1989, vol. 12.
International Conference on Water and The Environment Development Issues for the 21 st Century, 1992, Dublin, Ireland.
International Drinking Water Supply and Sanitation Decade (I) 1981 - 1990 in: Mullick, A.M. "Socio Economic Aspects of Rural Water Supply and Sanitation" - Gase Study of Yemen Arab Republic, P-n-glands, The Book Guild Ltd.,
International Encyclopedia of Psychiatry, Psychology, Psychoanalysis / Neurology". Aesculapius Publishers, Inc., 1977, vol. 4.
International Register of Potentially Toxic Chemicals. 1985. Treatment and Disposal Methods for Waste Chemicals. Geneva: United Nations Publications, Palais des Nations.
Introduction To Environmental Studies", U.S.A.: Sauders College Publishing, 1989, International Edition, Third Edition.
introduction. Soil Biology and Biochemistry 8:267.
Jackson, M.G. 1978. Treating straw for animal feeding-an assessment of its technical and econon-dc feasibility. World Animal Review 28:3 8-43.
Jackson, M.G. 1979. Indian experience with treated straw as feed. In: Bioconversion of Organic Residues for Rural

Communities. Food and Nutrition Bulletin Supplement 2. Tile United Nations University, Tokyo, Japan.

Jackson,E.A.1976.Brazil'snationalalcoholprogram.ProcessBio chemistry 11:29-30.

James, D. 1977. Animal feedstuffs from waste and surplus fish. Pp 489-497 in: Residue Utilization Management o.f Agricultural and Agro-Industrial Residues, Seminar Paper and Documents. United Nations Environment Programme/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Jerry, A. "Why Do We Still have an Ecological Crisis?", N.J.: Prentice - Hall, Inc. 1972.

Jewell, W. J.; Davis, H. R.; Gunkel, W. W.; Lathwell, D. J.; Martin, J. A., Jr.; McCarty, T. R.; Morris, G. R., Price, D. R.; and Williams, D. W. 1976. Bioconversion Of agricultural wastes for pollution control and energy conversion. Final Report TID 27164, for the U.S. Department of Energy under the National Science Foundation Contract No. ERDA-NSF-741222 A01. Ithaca, New York: Cornell University, Division of Solar Energy.

John, P. "Our Polluted World", Can Man Survive ?, N.Y.: Franklin Watts, Inc., 1976.

Johnson, H.S., Day, D.L., Byerly, C.S., and Prawirokusumo, S. 1977. Recycling oxidation ditch mixed liquor to laying hens. Poultry Science 56:1339-1341.

Jones, David C. 1984. Municipal Accounting for Developing Countries. CIPFA-'World Bank Publication. Washington, D.C.: The World Bank.

Jorgensen, E.S."WaterManagementAndWaterResources",Amesterdam : The Netherlands, Elsevier Science Publishers B.V., 1991.

Joshi, M. M., and Hollis, J. P. 1977. Interactions of Beggiatoa and rice plants: detoxification of hydrogen

sulfide in the rice rhizosphere. Science 197:179-180.

Kalbematten, John M., et al. 1982. Appropriate Sanitation Alternatives - A Technical and Economic Appraisal. World Bank Studies in Water Supply and Sanitation 1. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Kalbermatten, J. M., and Gunnerson, C. G. 1978. Environmental impacts of international engineering practice. Pp 232-254 in: Environmental Impacts of Cypil Engineering Projects and Practices, American Society of Civil Engineers, New York, New York, USA.

Kalbermatten, J. M., Julius, D. C., and Gunnerson, C. G. 1978. Appropriate Sanitation Alternatives: A Technical and Economic Appraisal. World Bank, Washington, D.C., USA.

Kameoka, K. 1974. Utilization of cereal crop residues as -livestock feed. Food and Fertilizer Technology Center Extension Bulletin No. 42. Asian and Pacific Council, P.O.])ox 3 387, Taipei City, Taiwan.

Kanesliiro, T. 1976. Lignoceffulosic agricultural wastes degraded by Pleurotus ostreatus. Developments in Industrial Microbiology 18:591-597.

Kapsiotis, G.D. 1977. Food from waste and nutritional considerations. Pp 403-411 in: Residue Utilization Management of Agricultural and Agro-Industrial Residues, Seminar Papers and Documents. United Nations Environment Programme/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Kaupe r, E. K - , Holme s, R. G. , and Street, A. B. , Visibility Studies, technical Paper #12, LAAPCD August 1955.

Keith, W., A Study of Low Visibilities in the Los Angeles Basin, 1950-1961,Presented 4,4th Annual Meeting,American Meteorologists Society, Los Angeles, California, January 1964.

Kennedy, M. V., ed. 1978. Disposal and Decontamination of

Pesticides, American Chemical Society (ACS) Symposium Series. Washington, D.C.: ACS.

Kester, D. R., R. C.,Hittinger, and P. Mukherjn. 1981. In Ocean Dumping of Industrial Waste, edited by B. H. Ketchum, D. R. Kester, and P. K.

Khor, G. L.; Alexander, J. C.; Santos-Nunez, J.; Reade, A. E.; and Gregory, K. F. 1976.Nutritive value of thermotolerant fungi grown on cassava. Canadian Institute of Food Science and Technology Journal 9:139-216.

Khoshoo, N.T.; Water: Qualitymanagementinlndia : Retropectand Prospect in: Mohan, I, "Environmental Pollution and Management.

Kiang, Y., and A. R. Hetry. 1982. Hazardous Waste Processing Technology. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Science Publishers, Inc.

Kim, S. S. 1980. Waste Reuse in Korea: Composting by Using the Municipal Refuse andnightsoil. Department of Sanitary Engineering, Dong-A University, Busan, Korea.

Kiner, D. "Troubled Water", London: Hilary Shipman, 1988.

King, F. H. 1911. Farmers of Forty Centuries orPermanentAgriculture in China, Korea,and Japan. Complete reprint edition, 1972, Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania, USA.

Kirk, T. K.; Yang, H. H.; and Keyser, P. 1978. The chemistry and physiology of the fungal degradation of fignin. In Developments in. Industrial Mcrobiology, Proceedings of the Annual Meeting, August 21-26, 1977, Mchigan State University, Lansing, Mchigan, L. A. Underkofler, ed., pp. 51-61. Arlington, Virginia: American Institute of Biological Sciences.

Kirsch, E. J., and Sykes, R. -M. 1971. Anaerobic digestion in biological waste treatment.Progress in Industrial Microbiology (London) 9:15 5-2 3 7.

Klass, D. L. 1980. Anaerobic digestion for methane productions status report. Paper presented at the Bio-Energy World Congress and Exposition, April 21-24, 1980,Atlanta, Georgia, USA. (Available from Institute of Gas Technology, 3424 South State Street, Chicago, Illinois, 60616, USA.)

Kleinschmidt, G. D., and Gerdemann, J. W. 1972. Stunting of citrus seedlings in fumigated nursery soils related to the absence of endomycorrhizae. Phytopathology 62:1447-1453.

Klemas, V., and W. D. Philpot. 1981. In Ocean Dumpina of Industrial Waste, edited by B. H. Ketchum, D. R. Kester, and P. K. Park. New York: Plenum Press.

Knight, J. A. 1979. Pyrolysis of wood residues with a vertical bed reactor. Pp 87-115 in,Progress in Biomass Conversion, edited by K. V. Sarkanem and D. A. Tillman. Academic Press, New York, New York, USA.

Knowles, R. 1977. The significance of asymbiotic dinitrogen fixation by bacteria. In A treatise on dinitrogen fixation, R. W. F. Hardy and A. H. Gibson, eds., Section IV: Agronomy and ecology, pp. 33-84. New York: John Wiley and Sons.

Kohl, J., P. Moses, and B. Triplet. 1984. Managing and Recycling Solvents: North Carolina Practices, Facilities and Regulations, Raleigh, North Carolina: North Carolina State University, Industrial Extension Service.

Kohler, C.C., and Pagan-Font, F.A. 1978. Evaluations of rum distillation wastes, pharmaceutical wastes and chicken feed for rearing Tilapia aurea in Puerto Rico. Aquaculture 14:339-347.

Kormondy, E.J. "Concepts of Ecology", London: Prentice - Hall International, Inc., 1969.

Kos - Rabcewicz - Zudko Wski, L.: Penal Protection of the Natural Environment in Canada.

Kosaric,- N. 1973. Microbial products from food industry

wastes. Pp 143-160 in: Symposium: Processing Agricultural and Municipal Wastes, edited by G.E. Inglett. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, USA.

Krasilnikov, N. A. 1958. Soil microorganisms and higher plants. Moscow: Academy of Sciences USSR. English translation, by Y. Halperin, 1961. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations, Ltd.

Krieg, N. R., and Tarrand, J. J. 1977. Taxonomy of the root-associated nitrogen fixing bacterium Spirillum lipoferum In Limitations and potentials for biological nitrogen fixation in the tropics, Vol. 10, Basic Life Sciences, Proceedings of a Conference on Limitations and Potentials of Biological NitFixation in the Tropics. Brasilia, Brazil. Johanna Dobereiner, Robert H. Burris, Alexander Honaender, Avilio A. Franco, Carlos A. Neyra and David Barry Scott, eds., pp. 317-333. New York: Plenum Press.

Krishnamoorthi, K.P., and Abdulappa, M.K. 1977. Economic returns of utilization of domestic wastewaters in rural and urban area-flsh culture. Pp 681-683 in: International Conference on Rural Development Technology: An Integrated Approach. Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.

Krishnamoorthi, K.P., and Abdulappa, M.K. 1978. Domestic wastewater utilization through aquaculture-studies at Nagpur, India. Paper presented at the International Symposium and Land Development Methods Disposal and Utilization, 23-27 October, 1978, Melbourne, Australia.

Krueger, R. F. and J. N. Seiber, eds. 1984. Treatment and Disposal of Pesticide Wastes. ACS Symposium Series 259. Washington, D.C.: ACS.

Kuester, J. L., and Lutes, L. 1976. Fuel and feedstock from refuse. Environmental Science and Technology

10(4):339-344.
Kupiec, A. R. 1980. British Patent, Application No. 20402 77.
Kurtzman, R.H., Jr. 1979. Mushrooms: single-cell protein from cellulose. In: Annual Report on Fermentation Processes, vol. 3, edited by D. Perlman. Academic Press, New York, New York, USA.
Kurtzman, R.H., Jr., and Ahmad, D. 1975. Proceedings of a Seminar on Mushroom Research and Production. (Coprinus, Pleurotus, Agaricus). Agricultural Research Council, Karachi, Pakistan.
Kurylowicz, W., ed. 1976. Antibiotics-a critical review. Warsaw: Polish Medical Publishers, distributed in the United States of America and Canada by the American Society for Microbiology, Washington, D.C. 20006.
Ladisch, M. 1979. Fermentable sugars from cellulosic residues. Process Biochemistry 14(l):21-25.
Lamb, D., and Southall, H. 1978. Water, Health, and Development. Tri-Med Books Ltd., London, England.
Landsberg, H. E. , City Air - Better or Worse. Sumposium, Air Over Cities. SEC Technical Report A62-5, 1962.
Lane, A. G. 1979. Methane from anaerobic digestion of fruit and vegetable processing wastes. Food Technology in Australia 31(5): 201-210.
Lane, M. 1977. Chemotherapy of cancer. In Cancer: diagnosis, treatment and prognosis,5th edition, J. A. Del Regato; H. J. Spjtit; and J. Harlan, eds., pp. 105-130. St. Louis, Missouri: C. V. Mosby Company.
Laskin, A. I., and Lechevatier, H., eds. 1978. CRC handbook of Microbiology. 2nd edition, Vol. II: Fungi, algae, protozoa and viruses. West Palm Beach, Florida: CRC Press.
Lea, F. H. 1970. The Chemistry of Cement, 3rd edition. London: Edward Arnold Ltd.
League of Women Voters of Massachusetts. 1985. Waste

Reduction: The Untold Story. Proceedings of conference at the National Academy of Sciences Conference Center, June 19-21, Woods Hole, Massachusetts.

Lear, D. W., H. L. O'Malley, and S. K. Smith. 1981. In Ocean Dumpinit of Industrial Waste, edited by B. H. Ketchum, D. R. Kester and P. K. Park. New Yorkt Plenum Press.

LeDividich, J., Geoffroy, F., Canope, I., and Chenost, M. 1976. Using waste bananas as animal feed. World Animal Review 20:22-30.

Lee, B.Y., Lee, K.W., McGarry, M.G., and Graham, M. 1980. Wastewater Treatment and Resource Recovery. Report of a Workshop on High-Rate Algae Ponds, 27-29 February 1980. Singapore. International Development Research Centre, Ottawa, Canada.

Lee, B.Y., Lee, K.W., McGarry, M.G., and Graham, M. 1980. Wastewater Treatment and Resource Recovery. Report of a Workshop on High-Rate Algae Ponds, 27-29 February 1980, Singapore. International Development Research Centre, Ottawa, Canada.

Leon, C.L., and Joson, L.M. 1978. Conversion of celluloses to proteins. Acta Manilana Series A, 17(27):36-39.

LeSieur, H. A. 1979. Appropriate technology and scaling considerations for developing countries. Paper presented at the Fifth Chilean Congress of Chemical Engineering, October 18-20, 1979, Valparaiso, Chile.

Lewis, C. W. 1976. Energy requirements for single-cell protein production. Journal of Applied Chemistry and Biotechnology 26:568-576.

Lexicon Universal Encyclopedia, USA: lexicon Publication Inc., 1988, vol. 15.

Liem, 1. T. H.; Steinkraus, K. H.; and Cronk, T. C. 1978. Production of vitamin B-1 2 in tempeh-a fermented soybean food. Applied and Environmental

Microbiology 34:773-776.
Lim, W.C. 1977. Biological uses of paddy straw to increase rural income. (VolvarielLa, Agaficiis). Food and Agriculture Malaysia 2,000:397-440.
Lindemuth, P. E. 1978. Biomass liquefaction program. Pp. 301-319 in: Proceedings of the Second Annual Symposium on Fuels from Biomass. Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, USA.
Litchfield, J. H. 1974. The facts about food from unconventional sources. Chemical Processing (London) 20:11-18.
Litchfield, J. H. 1977. Single-cell proteins. Food Technology (Chicago) 31:175-179.
Litchfield, J.H. 1979. Production of single cell protein for use in food or feed. Pp 93-155 in: Microbial Technology, 2nd ed., edited by H.J. Peppier and D. Perlman. Academic Press, New York, New York, USA. Steinkraus, K.H. 1980. Food from microbes. Bioscience 30:384-386.
LLB/LLM, O.L. "Frontiers of Environmental Law", London: Chancery Law Publishing, 1990, P. 75 - 101.
lmrie, F. 1975. Single-cell protein from agricultural wastes. New Scientist 22:458-460.Donovan, P.B. 1975. Potential for by-product feeding in tropical areas. World Animal Review 13:32-37.
Loehr, R. C. 1977. Pollution Control for Agriculture. Academic Press, New York, NewYork, USA.
Loehr, R. C. et al. 1979. Land Application of Wastes, Vol. 1,2. New York: Van Nostrand Publishing Co.
Loehr, R. C. et al. 1985. Land Treatment of an Oily Waste - Degradation, Immobilization and Bioaccumulation EPA/600/2-85/009. Ada, Oklahoma: Environmental Protection Agency, Kerr Environmental Research Laboratory.
Loehr, R. C., and M. R. Overcash. Land treatment of wastes:

Concepts and general design. Journal of Environmental Engineers, (III): 141-160.

Lowenheim, F. A., and Maran, M. K. 1975. Ethyl alcohol. Pp 355-364 in: Faith, Keyes,and Clark's Industrial Chemicals. Wfley-Interscience, New York, New York, USA.

Lubowitz, H. R., and R. W. Telles. 1981. Securing containerized hazardous wastes by encapsulation with spray-on/brush-on resins. National Technical Information Service (NTIS) Publication No. PB 81-231284. Washington, D.C.: NTIS.

Lucier, T. E. 1970. The pit incinerator. Industrial Water Engineering (September):28-30.

Macmillan Dictionary of the Environment, U.S.A. Macmillan Preference Books, 1988.

Macmillan Dictionay of the Environment, London: Macmillan press, Second Edition, 1985.

Mactory, M.A.; R. "Water Law" principles and practice, Longman professional, London; 1985, p. 2-56.

Maddox, J.J., Behiends, L.L., Pile, R.S., and Roetheli, J.C. 1979. Waste treatment for confined swine by aquaculture. Paper presented at the Joint Meeting of American Society of Agricultural Engineers and Canadian Society of Agricultural Engineering, 24-27 June 1979, Winnipeg, Canada.

Maddox, J.J., Behrends, L.L., Madewell, C.E., and Pile, R.S. 1978. Algae-swine manure system for production of silver carp, bighead carp, and tilapia. Pp 109-120 in: Symposium on the Culture of Exotic Fishes, edited by R.O. Smitherman, W.L. Shelton, and J.H. Grover. Fish Culture Section, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.

Maegraith, B. G., 1973. One world. London: Athlone Press, distributed in the United States of America by Humanities Press, Inc., Atlantic Heights, New Jersey.

Maegraith, B. G.,1974. Tropical medicine: trends and progress. Journal of nopical Medicine and Hygiene 77:4-7.

Mague, T. H. 1977. Ecological aspects of dinitrogen fixation by blue-green algae. In Treatise on dinitrogen fixation, R. W. F. Hardy and A. H. Gibson, eds., Section IV: Agronomy and ecology, pp. 85-140. New York: John Wiley and Sons.

Mahida, I.S.E. "Water Pollution and Disposal of Waste Water on Land", New Delhi: Tata McGraw - Hill Publishing Company LTD, 1984 "Health".

Maier, E. 1979. La Chinampa Tropical. Una P)Imera Evaluaci6n. Centro de Ecodesarrol10, m6xico.

Majid, F.Z., and Akhtar, N. 1980. Use of aquatialgae and aquatic weeds as livestock feeds. Paper presented at a Seminar on Maximum Livestock Production on Minimum Land, 16-17 January 1980. Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, Bangladesh.

Majid, F.Z., and Akhtar, N. 1980. Use of aquatic algae and aquatic weeds as livestock feeds. Paper presented at a Seminar on Maximum Livestock Production on Minimum Land, 16-17 January 1980, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, Bangladesh.

Makijani, A., and Poole, A. 1975. Energy and Agriculture in the Third World. BallingerPublishers, Cambridge, Massachusetts, USA.

Malcolm, C. Edwards, E. "A cidification of Fresh - Water", USA: ment, 1992, vol. 22.

Malone, P. E., R. B. Mercer, and D. W. Thompson. 1978. First Ann. Conf. Adv. Poll. Cont. for the Metal Finishing Industry. Dutch

Inn, Florida.

Manchester, A. C., and Vertrees, J. G. 1973. Economic issues in management and utilization of waste. Pp 6-12 in: Symposium: Processing Agricultural and Municipal

Wastes, edited by G. E. Inglett. AVI Publishing Co., Westport, Connecticut, USA.

Mandels, M. 1979. Enzymatic saccharification of waste cellulose. Pp 281-289 in: Proceedings of the Third Annual Biomass Systems Conference. Solar Energy Research Institute, Golden, Colorado, USA. (Available from NTIS, Order No. SERI/TP 33-285.)

Mandels, M., and Weber, J. 1969. The production of cehulases. In Cellulases and their application. Advances in Chemistry Series, No. 95, pp. 391-414. Washington, D.C.: American Chemical Society.

Maramba, F. D. 1978. Biogas and Waste Recycling.- The Philippine Experience. Maya Farms Division, Liberty Flour MiUs, Inc., Metro Manila, Philippines.

Marks, G. C., and Kozlowski, T. T. 1973. Ectomycorrhizae: their ecology and physiology. New York: Academic Press.

Martin, J.11., Jr. 1980. Performance of caged white leghorn laying hens fed aerobically stabilized poultry manure. Journal of Poultry Science 59:1178-1182.

Martin, J.H., Jr., Sherman, D.F., and Loehr, R.C. 1976. Refeeding of Aerated Poultry Wastes to Iaying Hens. American Society of Agricultural Engineers Paper No. 764513. (ASAE, P.O. Box 229, St. Joseph, Michigan 49085, USA.)

Martin, S. M., and Skerman, V. B. D., eds. 1972. World directory of collections of cultures of microorganism& New York: John Wiley and Sons.

Marx, D. H. 1977. The role of mycorrhizae in forest production. In Proceedings of the TAPPI (Technical Association of the Pulp and Paper Industry) Annual Meeting, February 14-16, 1977, held in Atlanta, Georgia, pp. 151-161. Atlanta: TAPPI.

Mateles, R. I., and Tannenbaum, S. R., eds. 1968. Single-cell protein. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts

Institute of Technology Press.
Matiten, A.A., and Walfien, F. 1978. Recycling animal manure as a feedstuff. Agriculture and Environment 4:155-157.
Matsumura, F. and C. R. Krishna Murti, eds. 1982. Biodegradation of Pesticides. New York: Plenum Press.
Maurits La Riviere, J.W. Threats to the world's water, Scientific American. 1989.
McCall, W. W., and Mihata, K. 1979. Conipostsfor Hawaii. Circular 471, Cooperative Extension Service, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii, USA.
McCaskey, T.A., and Anthony, W.B. 1979. Human and animal health aspects of feeding livestock excreta. Journal of Animal Science 48(l):163-177.
McClelland, A. J., and Collins, P. 1978. UK investigates virus insecticides. Nature 276:548-549.
McCoy, C. W. 1974. Fungal programs and their use in the microbial control of insects and notes. In Proceedings of the sumnier institute on biological control of plants.
McCrate, A. M. 1980. Solid Waste Incineration and Heat Recovery at the Royal Jubilee Hospital B.C., (March). Toronto, Ontario: Fisheries and Environment Canada, Environment Canada, Environmental Protection Service, Pacific Region.
McCullough, M.E. 1975. New trends in ensuing forages. World Animal Review 15:44-49.
McGarry, M. G., and Stainforth, J. 197 8. Compost, Fertilizer, and Biogas Production from Human and Farm Wastes in the People's Republic of China. International Developitieiit Research Centre, Ottawa, Canada.Polprasert, C. 1979. A low-cost biogas digester. Appropriate Technology 6(3):22-24.
McGarry, M.G. 1977. Domestic wastes as an economic resource: biogas and fish culture. Pp 347-364 in: Water, Wastes and Health in Hot Climates, edited by R.

Feachem, M.G. McGarry, and D. Mara. John Wiley and Sons, New York, New York, USA.
McLaughlin, R. E. 1971. Use of protozoans for microbial control of insects. In Aficrobial control of insects and mites, H. D. Burges and N. W. Hussey, eds., pp. 151-172. New York: Academic Press.
Measurement of Radionuclides in Food and Environment" Vienna, a. Guide Book: International Atomic Energey Agency (IAEA)Technical Reports Series No. 295, 1989.
Medical and Health Encyclopedia, U.S.A.: Eugentcs H.S. Stlutman Inc Publisers, 1981, vol. 8. "health and the Environment".
Mel, D. M.; Terzin, A. L.; and Vuksic, L. 1965. Studies on vaccination against bacillary dysentery. 3. Effective oral immunization against Shigella flexneri 2a in a field trial.World I-lealth Organization Bulletin 32:647-655.
Menzies, J.D. 1977. Pathogen considerations for land application of human and domestic animal wastes. Pp 575-585 in: Soils for Management of Organic Wastes and Waste Waters, edited by M. Stelley. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.
Meshref etel, H. Trace elements in desert: Sail irrigated with wile and waste water Faculty of Agic. Mansoura University, 1990.
Mexico -Issued (1982 - 1984) - vol 10 p. 16 - By "Flanz, H.G. and Blaustein, P.A." (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)
Meybeck, M.; Chapman, V.D. ; Helmer, R. Global Environment Monitoring System: Global Fresh Water Quality, Published by WHO and UNEP by Blackwell References, 1991.
Middleton, W. E. K., Vision Through the Atmosphere. University of Toronto, Tbronto, Canada, 195Z, 250 pp. $9. 00.

Mii Xinsh6ng, Ch6n Ruchen, Li Niin-gu6, Hfi Ch6ngch@n, and W. Shearer. 1980. The Xinbu system: an integrated rural production system. Development Forum 8(9):7-9.

Miles, T. R. 1980. Densification systems for agriculturairesidues. Pp 179-194 in: Thernwl Conversion of Solid Wastes and Biomass, edited by J. L. Jones and S. B. Radding. American Chemical Society, Washington, D.C., USA.

Milton, K. "Interpretation Environmental Policy" Asocial Scientific approach, Great Britain: Basil black well Ltd, 1991, Journal Law and Society "Law Policy and the Environment"

Miner, J. R., and Smith, R. J., eds. 1975. Livestock waste management with pollution control. Midwest Plan Service Series, No. MWPS-19. Ames, Iowa: Iowa State University.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 1976. Organic Manures. Her Majesty's Stationery Office, London, England. (Bulletin #210.)

Minnich, J. 1977. The Earthworm Book. Rodale Press, Emi-naus, Pennsylvania, USA.

Mitchell, B.: "Integrated Water management", Great Birtain: Bclhaven Press., 1990.

Mitchell, M. J. 1978. Effects of different sewage sludges on some chemical and biological characteristics of sofl. Journal of Environmental Quality 7(4):551-559.

Moav, R., Wohlfarth, G., Schroeder, G.L., Hulata, G., and Barash, H. 1977. Intensive polyculture of fish in freshwater ponds. 1. Substitution of expensive feeds by liquid cow manure. Aquaculture 10:25-43.

Mohan, I.; "Environmental Pollution and management" New World Environment Sereies, New Delhi: Ashish Publishing House, 1989, p. 306.

Mokady, S., Yannai, S., Einav, P., and Berk, Z. 1979. Algae grown on wastewater as a source of protein for young

chickens and rats. Nutrition Reports International 19(3):383-390.

Monet, M. P. 1985. Financing resource recovery projects. World 'Wastes 28 (6)

Moo-Young, M. 1977. Economics of SCP production. Process Biochemistry (London) 12:6-10.

Moo-Young, M; Chahal, D. S.; Swan, J. E.; and Robinson, C. W. 1977. SCP production by Chaetomium cellulolyticum, a new thermotolerant cellulolytic fungus. Biotechnologv and Bioengineering 19:527-538.

Moore, A. W. 1969. Azolla: biology and agronomic significance. Biological Review 35:35-37.

Moore, P. D. 1980. Exploiting papyrus. Nature 284:5 1 0.

Morrill, L. G., et al. 1982. Organic Compounds in Soils: Sorption, Dexradation and Persistence. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Press.

Mosely, W. H. 1969. The role of immunity in cholera. Texas Reports on Biology and Medicine 27:227-241.

Mosey, F. E. 1976. Assessment of the maximum concentration of heavy metals in crude sludge which will not inhibit the anaerobic digestion of sludge. Journal of Water Pollution Control 75 (1): 10.

Mosse, B. 1977. Plant growth responses to vesicular-arbuscular mycorrhiza: X. Responses of stylosanthes and maize to inoculation in unsterile soils. New Phytologist 78:277-288.

Mosse, B. 1977. The role of mycorrhiza in legume nutrition on marginal soils. In Exploiting the legume-rhizobium symbiosis in tropical agriculture: Proceedings of a workshop,

Mukerjee, S. K.; Albury, t4. N.; Pederson, C. S.; van Veen, A. G.; and Steinkraus, K. H. 1965. Role of Leuconostoc niesenteroides in leavening the batter of idii, a fermented food of India. Applied Microbiology 13:227-23 1.

Muthuswamy, S., Jamrud Basha, C., Govindan, V.S., and

Sundaresan, B.B. 1978. Fish polyculture in sewage effluent ponds. Indian Journal of Environmental Health 20(3): 219-231.

Nakano, M. 1972. Synopsis on the Japanese traditional fermented foodstuffs. In Waste recovery by microorganisms, pp. 27-28. Kuala Lumpur: .United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, distributed in the United States by UNIPUB, New York.

National Academy of Sciences. 1975. Uiiderexploited tropical plants with promising economic value. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Coinn-dssion on International Relations. Washington, D.C.

National Academy of Sciences. 1975. Underexploited tropical plants with promising economic value. Report of an Ad floc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Commission on International Relations. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.

National Academy of Sciences. 1975. 1976. Making aquatic weeds useful: some perspectives for developing countries. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Commission on International Relations. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. . 1976. Renewable resources for industrial materials. Report of tile Committee on Renewable Resources for Industrial Materials, Board on Agriculture and Renewable Resources, Commission on Natural Resources. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.

National Academy of Sciences. 1975. 1977. Methane generation from human, animal, and agricultural wastes. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Commission on International Relations. Washington, D.C.: National Academy of sciences

National Academy of Sciences. 1977. Methane generation from human, animal, and agricultural wastes. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Commission on International Relations. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.

National Academy of Sciences. 1979. Pharmaceuticals for developing countries: co/?fereitce proceedings of the division of international health of the institute of niedicitie. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.

National Coal Association, Air Pollution Control Through Proper Coal Utilization, Marketing Department, National Coal Assoc.,Coal Building, Washington 6. D. C.

National Seminar on "Pysical Response of the River Nile To Interventions", Cairo: CIDA/WRC, Nov. 12-13, 1990.

Neely, W. P. 1980. Chemicals in the Environment, Distribution, Transport, Fate and Analyses. New York: Marcel Dekker, Inc.

Neiburger, M. , Meteorological Aspects of Oxidation Type Air Pollution, The Rossby Memorial Volume, Rockefeller Institute Press in association with Oxford University Press, New York, 1959.

Neiburger, M. , Visibility Trend in Los Angeles, Air Pollution Foundation, Report No. 11, Los Angeles, 1955.

Nelson, L. and Sandell "Population and Water Resources", U.S.A. National Audubon Society, 1989.

Nerrie, B., and Smitherinan, R.O. 1979. Production of Male Tilapia nilotica Using Pelleted Chicken Manure. M.S. Thesis. Auburn University, Auburn, Alabama, USA.

Netherland - Issued January 1984, vol. 10 p. 7, By "Flanz, H.G.". c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)1987.

Neuhauser, E. F., Hartenstein, R., and Kaplan, D. 1979. Second Progress Report on the Potential Use of Earthworms in Sludge Managemeyit. Information Transfer Inc., Silver Spring, Maryland, USA.

New World Dictionary Webster's", Willam Collins World Publishing, 1978.

Nielsen, K.L. "Water Pollution", In Hansen, E.P. / Jorgensen, E.S. "Introduction to Environmental Management", Amsterdam The Netherlands, Elsevier Science Publishers B.V., 1991.

Niessen, W. R. 1978. Combustion and Incineration Processes. New York: Marcel Dekker Inc.

Note: For a more recent report, see OWMC. 1988. Environmental Assessment: For a Waste Management System. Toronto, Canada.

Novak, R. G., W. L. Troxler, and T. H. Dehnke. 1984. Recovering energy from hazardous waste incineration. Chemical Engineering (March 19):146-154.

Novellie, L. 1968. Kaffir beer brewing: ancient art and modern industry. Wallerstein Laboratories Communications 31:17-32.

Office of Technology Assessment. i980. Lnergy from Biological Processes. Congress of the United States, Washington, D.C., USA.

Ofori, C. S., ed. 1980. Organic Recycling in Africa. FAO Soils Bulletin 43. Food and Agriculture Organization of

the United Nations, Rome, Italy.

Ogunmodede, B.K., and Afolabi, S.O. 1978. Replacement of groundnut cake by dried poultry manure in the diets of laying hens. British Poultry Science 19:143-147.

Onaji, P. B., Adefita, S. !;., and 13eenackers, A. 1980. Economic feasibility of gasification in Nigeria. Chemical Age of India 31:194-197.

Ontario Ministry of the Environment. 1974. Criteria for Incinerator Design and Operation (Revised in June). Toronto, Ontario: Environment Approvals Branch.

Ontario Waste Management Corporation (OWHC). 1983a. Facilities Development Process. Process Phase 2 Report.

Ontario Waste Management Corporation. 1983b. Facilities Development Process. Process Phase 3 Interim Report.

Ontario Waste Management Corporation. 1984. Facilities Development Process. Phase 4A Report.

Ontario Waste Management Corporation. 1985. Facilities Development Process. Phase 4A Report.

Oppelt, E. T. 1986. Thermal destruction of hazardous waste. Presented at US/Spain.joint Seminar on Hazardous Wastes, Madrid.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 1988. Decision of the Council of Transfrontier Movements of Hazardous Wastes. Document C (88) 90. Paris.

Organization for Economic Cooperation and Development. 1986. The Costs and Benefits Of Hazardous Waste Management. Paris.

Oswald ' W.J., Lee, E.W., Adan, B., and Yao, K.H. 1978. New wastewater treatment method yields a harvest of saleable algae. WHO Chronicle 32:348-350.

Oswald, W. J.; Lee, E. W.; Adan, B.; and Yao, K. H. 1978. New wastewater treatment method yields a harvest of saleable algae. WHO Chronicle 32:348-350.

Overcash, M. R. and D. Pal, 1979. Design of Land

Treatment Systems Theory and Practice. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Sciences Publishers.
Oxford Universal Dictionary", UK: Oxford University Press, 1981.
Pacey, A., ed. 1978. Sanitation in Developing Countpies. John Wiley- and Sons, New York, New York, USA.
Pagan-Font, F.A., Kohler, C.C., and Weiler, D. 1980. Preliminary evaluation on the potential utilization of distillers' solubles for the culture of the blue tilapia (771apia aurea). The Journal of Agriculture of the of Puerto Rico 64:181-189.
Page, L. et al. 1983. Utilization of Municipal Wastewater and Sludge on Land. Riverside, California: University of California.
Paimedo, P., Nathans, R., Beardsworth, E., and Hale, S. 1978. Energy Needs, Uses and Resources in Developing Countries. Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, USA. (Available from National Technical Information Service [NTIS], 5285 Port Royal Road, Springfield, Va. 22161, USA. Order No. BNL 50784.)
Pan American Health Organization (PAHO)/World Health Organization (WHO). 1986. International Program on Chemical Safety -- Provisional Agenda. Washington, D.C.: PAHO and WHO.
Panama - Issued April 1980 , vol. 12 , (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World.New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)
Park. New York: Plenum Press.
Paturau, J. M. 1969. By-products of the caite sugar industry. New York: Elsevier-North Holland Publishing Company.
Pederson, C. S., and Albuty, M. N. 1969. Ihe Sauerkraut fermentation. New York Agricultural Experiment Station Technical Bulletin 824. Geneva, New York: New York State Agricultural Experiment Station.

People Republic of China - Issued April 1983, vol. 3 , K. 5. (C.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

People's Republic of Kampuchea - Issued Aug. 1982, vol. 4. (C.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Peoples Republic of China - Issued April 1983 , K, 8, vol. 3. (C.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Peppier, 11. J., ed. 1978. Microbial technology. New York: Krieger Publishing Cornpany.

Perlman, D. 1977. Fermentation industries, quo Padis? ChemTech 7:434-443.

Personal communication with Dr. Bill Bibb, Director of Research and Waste Management Division, Department of Energy, Oak Ridge Operations, Oak Ridge, Tennessee.

Peskin, Henry H., and Eugene P. Seskin (eds). 1985. Cost Benefit Analysis and Water Pollution Policy. Washington, D.C.: The Urban Institute.

Peters, G. A. 1975. Studies on the Azolla: Anabaena symbiosis. In Proceedings of the International Symposium on Nitrogen Fixation, W. E. Newton and C. J. Nyman, eds., pp. 592-610. Pullman: Washington State University Press.

Pfeffer, J. T., and Liebman, J. C. 1976. Energy from refuse by bio-conversion, fermentation and residue disposal processes. Resource Recovery and Conversion 1:295.

Pillay, T.V.R. 1979. Aquaculture Development in China. Report on an FAO/UNDP Aquaculture Study Tour to the People's Republic of China. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. (FAO

Report ADCP/REP/79/10.)

Platt, B. S. 1946. Fermentation and human nutrition. Proceedings of the Nutrition Society 4:132-140.

Platt, B. S. 1955. Some traditional alcoholic beverages and their importance in indigenous African communities. Proceedings of the Nutrition Society 14:115-124. - 1964.

Pojasek, R. B. 1979. Toxic and Hazardous Waste Disposal. Vol. 1. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Science Publishers, Inc.

Polich, T. 1979. Rice/carp farming in the Philippines and cultural acceptance. ICLARM Newsletter 2(4):13-15. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Pollock, E. 1978. Use of one-time material and equipment increases hospital refuse. Solid Wastes Management Magazine (October).

Polprasert, C., Wangsuphachart, S., and MuHamara, S. 1980. Composting nightsoil and water hyacinth in the tropics. Compost SciencelLand Utilization 21(2):25-27.

Ponomarev, V. G., and S. B. Zakharina. 1975. Treatment of concentrated waste waters containing oil emulsions. Presented at the USA-USSR Symposium in Cincinnati, Ohio.

Poon, C. S., C. J. Peters, and R. Perry. 1983. Youth of stabilization processes in the control of toxic wastes. Effluent and Water Treatment Journal 23(11) (November): 451.

Postel, S.; Emerging water Scarcities (in worldwatch Reader" On global Environmental issues, W.W. Norton & Company, New York, London, 1991.

Pound, C. E., and Crites, It. W. 19 7 3. Wastewater Treatment and Reuse by Land Application. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., USA.

Price, M. "Introducing ground - Water", London: George Allen, Unwin, 1985.Printing Office.

Protein Advisory Group. 1970. PA G Guideline No. 7 for Human Testing of Supplemen tary Food Mixtures. United Nations, New York, New York, USA.

Protein Advisory Group. 1970. PAG Guideline No. 6 for Preclinical Testing of Novel Sources of Protein. United Nations, New York, New York, USA.

Pullin, R.S.V. 1980. Aquaculture in Taiwan. ICLARM Netter : 1 . nternational Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Pullin, R.S.V., and Shehadeh, Z.H. 1980. Integrated Agriculture-Aquaculture Farming Systems. Conference Proceedings No. 4, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Quality of the environment in Japan "Environmental Agency, Government of Japan, 1981.

Rahunatn, M.H., "Ground Water", USA: John Wiley & Sons, 1987, Second Edition, 1987.

Rail, D.C., "Ground Water Contamination" Sources, Control and Preventive Measures, U.S.A.: Technomic Publishing Co., Inc., 1989.

Raloff, J. 1980. Vermicoinposting. Science News 5:13-14.

Ranjhan, S.K. 1978. Use of agro-industrial by-products in feeding ruminants in India. World Animal Review 28:31-37.

Rao, M. R. K., and Murthy, N. S. 1963. Alcohol as a fuel for diesel engines. Paper Presented at the Symposium on New Developments of Chemical Industries Relating to Ethyl Alcohol, Its By-products and Wastes, 14-16 October, at New Delhi.

Ratiedge, C. 1975. The economics of single-ceff protein production. Chemistry and Industry (London) 21:918-920.

Ray, Anadarup. 1975. Cost Benefit Analysis -- Issues and

Methodologies.A World Bank Publication. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
Reed, G., and Peppler, H.J. 1973. Yeast Technology. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, USA.
Reed, T. B. 1978. Survey of pyroconversion processes for biomass. Pp 38-41 in: Biochemical Engineering: Renewable Sources of Energy and Chemical Feedstocks, edited by J. M. Nystrom and S. M. Barnett. American Institute of Chemical Engineers, New York, New York, USA.
Reed, T. B., and Bryant, B. 1978. Energetics and economics of densified biomass fuel production. Pp 26-31 in: Biochemical Engineering: Renewable Sources for Energy and Chemical Feedstocks, edited by J. M. Nystrom and S. M. Barnett. American institute of Chemical Engineers, New York, New York, USA.
Reesen, L., and Strube, R. 1978. Complete utilization of whey for alcohol and methane production.ProcessBiochemistry 13(2):21-24.
Reiner, R. 197 7. Antibiotics. In Methodicum chimicum, Vol. I 1: Natural compounds, Part 2: Antibiotics, vitamines and hormones, F. Korte and M. Goto, eds, pp. 2-68. New York: Academic Press.
Republic of Korea - vol. 6 - p. 6 by "Flanz, H.G. / Yoo, A.H. (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)
Retze, Jr. W. "The Law of Pollution Control", N.J.: Prentice - Hall, Inc., 1972.
Rhodes, R. A., and Orton, W. L. 1975. Solid substrate fermentation of feedlot waste combined with feedgrain. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers (ASAE) 18:728-733 eers (ANAEI 13:77B-733.
Rhodes, R.A., and Orton, W.L. 1975. Solid substrate

fermentation of feedlot waste combined with feed grains. Transactiohs of the American Society of Agricultural Engitieers 18(4):728-733.

Ribbons, D. W.; Harrison, J. E.; and Wadsinski, A. M. 1970. Metabolism of single carbon compounds. Annual Review of Microbiology 24:135-158.

Richmond, A., and Vonshak, A. 1978. Algae-an alternative source of protein and biomass for and zones. Aiid Lands Newsletter 9:1-7.

Richmond, A., and Vonshak, A. 1978. Algae-an alternative source of protein and biomass for and zones. Arid LNewsletter 9:1-7.

Righelato, R.C., Imrie, F.K.E., and Vlitos, A.J. 1976. Production of single cell protein from agricultural and food processing wastes. Resource Recovery and Conservation 1:257-269.

Rinaudo, G.; Balandreau, J.; and Dommergues, Y. 1971. Algae and bacterial nonsymbiotic nitrogen fixation in paddy soils. In Plant and soil special volume: biological nitrogen fixation in natural and agricultural habitats. Proceedings of the Technical Meetings on Biological Nitrogen Fixation of the International Biological Program (Section PP-N), Prague and Wageningen, 1970, T. A. Lie and E. G. Mulder, eds., pp. 471-479. The Hague: Martinus Nijlioff.

Robertson, A.H., Mertills, J.C. "Human Rights in the world, New York: Manchester University Press, 1989.

Robin, C. "What's happening to Our water". In Hillary, E. "Ecology 2000", New York: W.W. Norton, 1984.

Robin, C.; European Community environmental policy and law in "Journal of law and Society" Special Issue - Law, Policy and the evironment U.S.A. : Basil black well Ltd, vol. 18, No. 1, 1991.

Robinson, E. , Currie, H. , and James,H. A. , Aspects of San Francisco Visibility Climatology, Presented 187th

National Meeting Am. Meteor. Soc. , Eugene, Oregon, June 14-16,1960.

Robinson, E. , Effects of Air Pollution on Visibility, Air Pollution, Vol. I, Ed. A. C. Stern, Academic Press, New York, 196Z.

Roelofsen, P. A., and Talens, A. 1964. Changes in some B vitamins during molding of soybeans by Rhizopus oryzae in the production of tempeh kedelee. Journal of Food Science 29:224-226.

Roethe, H. E. 1920. Production of gas by the destructive distillation of straw. Power 52(22):853-854.

Rogers, K. E., ed. 1979. Technology and Economics of Wood Residue Gasification. Proceedings of the Tenth Texas Industrial Wood Seminar, 13 March 1979, Lufkin, Texas, USA.

Romantschuk, H., and Lehtomdki, M. 1978. Operational experiences of first full scale Pekilo SCP-Mill application. Process Biochemistry 1 3(3).

Rook, J.F. 1976. Feed from waste. Chemistry and Industry 17:581-598.

Rose, C. "The Dirty man of Europe" The Great british Pollution Scandal, Siman, Schuster Ltd,

Rothenberg, J. / Heggie, G. "The Management of Water Quality and Environment", Great Britain: R and R. Clark LTD Edinburgh, 974.

Rousseau, I., Shelef, G., and Marchaim, U. 1979. A system for the utilization of agricultural wastes in an agroindustrial settlement-kibbutz as a model Resource Recovery and Conservation 4:59-68.

Rovira, A. D.; Newman, F. I.; Bowen, H. J.; and Campbell, R. 1974. Quantitative assessment of the rhizoplane microflora by direct microscopy. Soil Biology and Biochemistry 6:211-216.

Royal Commission on Environmental Pollution. 1985. Eleventh Report. London: Her Majesty's Stationary

Office.
Rybczynski, W., Polprasert, C., and McGarry, M. G. 1978. Low-Cost Technology Options for Sanitation. International Development Research Centre, Ottawa, Canada.
Sack, R. B.; Hirschhorn, N.; Brownlee, I.; et al. 1975. Entero-toxigenic Escherichia coli-associated diarrheal disease in Apache children. New England Journal of Medicine 20:1041-1045.
Safwat, M. S. A. 1980. Coinposting cottonseed wastes. Compost SciencelLand Utilization 21(3):27-29.
Sakaguchi, K. 1972. Development of industrial microbiology in Japan. In Proceedings of the International Symposium on Conversion and Manufacture of Foodstuffs by Microorpnisms, pp. 7-1 0. Tokyo: Saikon Publishing Company.
Samarawira, 1. 1979. A classification of the stages in the growth cycle of the cultivated paddy straw mushroom (Volvariella volvacea Singe) and its commercial importance. Economic Botany 33(2):163-171.
Sanders, F. E.; Mosse, B.; and Tinker, P. B., eds. 1974. Endomycorrhizas: Proceedings.Symposium on Endomycorrhiza. July, 1974, University of Leeds. New York: Academic Press.
Santoleri, J. J. 1985. Energy recovery from industrial waste incineration processes. In Industrial Pollution Control Symposium, 49-56. Dallas, Texas: American Society of Mechanical Engineers.
Sarokin, David J., et al. 1985. Cutting Chemical Wastes-What 29 Organic Chemical Plants are Doing to Reduce Hazardous Wastes. New York: INFORM.
Satapathy, N. 1978. Utilization of pineapple cannery waste as animal feed with urea or natural source of protein. Indian Veterinary Journal 55:149-156.
Scandinavian acid rain", London: Royal Society appointed in

UK dispute Nature, 1983.

Schellenbach, S., Turnacliff, W., and Varani, F. 1977. Methane on the Move: A Discussion of Small Anaerobic Digesters. Biogas of Colorado, Inc., and Colorado Energy Research Institute, Loveland, Colorado, USA.

Schlegel, H. G., and Bamea, J., eds. 1976. Aficrobial energy conversion: Report of the United Nations Institute for Training and Research. Oxford: Pergamon Press.

Schlegel, H. G., and Barnea, J., eds. 1977. Mircrobial energy conversion. Oxford: Pergamon Press.

Schlesinger, M. D., Sauer, W. S., and Wolfson, D. E. 1973. Energy from the pyrolysis of agricultural wastes. In Symposium: Processing Agricultural and Municipal Wastes, edited by G. E. Inglett. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, USA.

Schroeder, G.L. 1978. Autotrophic and heterotrophic production of microorganisms in intensely-manured fish ponds, and related fish yields. Aquaculture 14:303-325.

Schroeder, G.L. 1979. Fish Farming in Manure-Loaded Ponds. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Schroeder, G.L. 1979. The Use of Manures in Fish Farming: A Practical Guide for Engineers and Farmers. The International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Schwartz, H. M. 1956. Kaffircotn matting and brewing studies. 1. The kaffir beer brewing industry in South America. Journal of the Science of Food and Agriculture 7:101-105.

Scitweigert, F.; Van Berge, W. E. L.; Wiechers, S. G.; and de Wit, 1. P. 1960. The production of mahewu. Report No. 167. Pretoria, South Africa: Council for Science and Industrial Research.

Scrimshaw, N.S. 1979. Biomass from organic residues for animal 'and human feeding. In: Bioconversion of

Organic Residues for Rural Communities. Food and Nutrition Bulletin Supplement 2. United Nations University, Tokyo, Japan.

Scrimshaw, N.S., and Dillon, J.C. 1979. Allergic responses to some single-cell protein in human subjects. Pp 17-18 in: Single-Cell Protein-Safety for Animal and Human Feeding, edited by S. Garattini, S. Paglialunga, and N.S. Scrimshaw. Pergamon Press, New York, New York, USA.

Seidel, K. 1976. Macrophytes and water purification. Pp 109-121 in: Biological Control of Water Pollution, edited by J. Tourbier and R. W. Pierson, Jr. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, Pennsylvania, USA.

Seminar Papers and Documents. United Nations Environment Programme/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Senez, J.C., Raimbault, M., and Deschamps, F. 1980. Protein enrichment of starchy sub strates for animal feeds by solid-state fermentation. World Animal Review 35:36-39.

Sewell, G.H. "Enviroinnental Quality Management", New Jersey: Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1975.

Shacklady, C.A. 1979. Bioconversion problems: toxicology problems and potential. In: Bioconversion of Organic Residues for Rural Communities. Food and Nutrition Bulletin Supplement 2. United Nations University, /Tokyo, Japan.

Shacklady, C.A. 1979. Bioconversion products: toxicology-problems and potential. In: Bioconversion of Organic Residues for Rural Communities. Food and Nutrition Bulletin Supplement 2. United Nations University, Tokyo, Japan.

Shanghai Resource Recovery and Utilization Company. 1984. Resource recovery and utilization in Shanghai, edited by C.G. Gunnerson. Paper presented at the International

Resource Recovery and Utilization Seminar, November, Shanghai, Peoples Republic of China.

Sharma, P. C., and Gopalaratnam, V. S. 1980. Ferrocement Biogas Holder, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.

- Shibasaki, K., and Hesseltine, C. W. 1962. Miso fermentation. Economic Botany 16:180-195.

Shiffman, M. A., Schneider, R., I-aigenbluin, J. M., Helms, R., and Turner, A. 1978.Field studieon water sanitation and health education in relation to health status in Central America. Progress in Water Technology li(I /2):143-15 0.

Shih, C. C. et al. 1978. Comparative Cost-Analysis and Environmental Assessment for Disposal of Organochlorine Wastes. USEPA -600/2-7s-190.

Shipton, P. J. 1977. Monoculture and soffborne pathogens. Annual Review of Phytopatholog,v 15:387-407.

Shore, E. G.; Dean, A. G.; Holik, K. J.; et al. 1974. Enterotoxin-producing Escherichia coli and diarrheal disease in adult travelers: a prospective study. Journal of Infectious Diseases 129:577-582.

Shubnell, Lawrence. 1982. Project Structure and Financial Risk Sharing Financing the Bresco Project. Maryland: Government Finance Association, Inc.

Shurtleff, W., and Aoyagi, A. 1977. The book of miso. Brookline, Massachusetts: Autumn Press.

Shuval, H. I., Gunnerson, C. G., and Julius, D. 1980. Nigh tsoil Composting. The World Bank, Washington, D.C., USA.

Shuval, H. I., Mister, R., Briscoe, J., Dodge, C., Garelick, H., Hawkins, P., Julius, D. S., McGarry, M. G., Stringer, G., and Swamy, A. V. 1978. Treatment, reuse, and health. Pp 201-223 in: Sanitation in Developing Countries, edited by A. Pacey. John Wiley

and Sons, New York, New York, USA.

Shuval, H.I. 1977. Public health considerations in wastewater and excreta reuse for agriculture. Pp 365-381 in: Water, Wastes, and Health in liot Climates, edited by IZ. Feachem, M.G. McGarry, and D. Mara. Wiley-interscience, New York, New York, USA.

Siffin, W. J. 1979. Cost-benefit analysis: who cares? PASITAM Newsletter 21. Indiana University, Bloomington, Indiana, USA.

Silver, W. S., and Hardy, R. W. F. 1976. Biological nitrogen fixation in forage and livestock systems. American Society of Agronomy Special Publication No. 28, pp. 1-34. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy.

Silvester, W. B. 1977. Dinitrogen fixation by plant associations excluding legumes. In A treatise on dinitrogen fixation, R. W. F. Hardy and A. H. Gibson, eds., Section IV: Agronomy and ecologv, pp. 141-190. New York: John Wiley and Sons.

Simmons, I.G. Earth, Air and Water: Resources and Environment in the'Late 20th Century, Great Britain: British Library Cataloguing in Publication Data, 1991, p. 198-220.

Simoons, F.J., Schonfeld-Leber, B., and Issel, H.L. 1979. Cultural deterrents to use of fish as human food. Oceanus 22(l):6 7-7 1.

Singer, R. 1961. Mushrooms and truffles. Bedfordshire, England: Leonard Hill Books, distributed in the United States by John Wiley and Sons (World Crop Books), New York.

Singer, R. 1961. Mushrooms and truffles. Bedfordshire, England: Leonard Hill Books, distributed in the United States by John Wiley and Sons (World Crop Books), New York.

Singer, R. 1961. Mushroon?s and truffles. Bedfordshire,

England: Leonard Hill Books, distributed in the United States by John Wiley and Sons (World Crop Books), New York.

Sirman, and Ivan. 1985. Design Criteria for Incineration of Biomedical Wastes. Draft report prepared for the Ontario Ministry of the Environment, Toronto, Ontario.

Sittig, M. 1979. Incineration of Industrial Hazardous Wastes and Sludges. Park Ridge, New Jersey: Noyes Data Corporation.

Sitton, 0. C., Foutch, G. L., Book, N. J., and Gaddy, J. L. 1980. Ethanol from agricultural residues. Pp 685-699 in: Energy from Biomass and Wastes IV. Institute of Gas Technology, Chicago, Illinois, USA.

Skerman, V. B. D. 1977. The organization of a small general culture collection. In Proceedings of the International Conference on CWture Collections-II, July 15-20, 1973, &o Paulo, Brazil. A. F. Pestana de Castro, E. J. Da Silva, V. B. D. Skerman, and W. W. Leveritt, eds., pp. 20-40. Bowen Hills, Queensland, Australia: Courier-Mail.

Skinner, K. J. 1976. Nitrogen fixation-key to a brighter future for agriculture. Chemical and Engineering News 54:22-35.

Sliuler, M.L., Roberts, E.D., Mitchell, D.W., Kargi, F., Austic, R.E., Henry, A., Vashon, R., and Seeley, H.W., Jr. 1979. Process for the aerobic conversion of poultry manure into high-protein feedstuff. Biotechnology and Bioengineering 21:19-38.

Smith, A. M. 1976. Availability of; plant nutrients in reduced microsites in soil. Annual Review of Phytopathology 14:5.3-7 3.

Smith, L. J., and Huguenin, J. E. 1975. The economics of wastewater-aquaculture systems. From Institute of Electric and Electronics Engineering's Conference Record on Engineering in the Ocean Environment.

OCEAN'75. Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, USA.

Smith, L. W.; Calvert, C. C.; Frobish, L. T.; Dinius, D. A.; and Miller, R. W. 197 1. Animal waste reuse-nutritive value and potential problems from feed additives. ARS44-224. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture.

Smith, L.W., and Wheeler, W.E. 1979. Nutritional and economic value of animal excreta. Journal of Animal Science 48:144-156.

Sobrino, F. 1985. Resource recovery attracts attention of waste generators. Chemical Market Reporter (November 18).

Socialist Republic of Viet - Nam - Issued May 1981, vol. 17, p. 16, By Flanz H.G. / Shaw. (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G.: Constitutions of the Countries of the World. New York -U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Solar Energy Research Institute. 1980. Fuel from Farms: A Guide to Small-Scale Ethanol Production. Department of Energy, Oak Ridge, Tennessee, USA.

Somerville, H. J. 1973. Microbial toxins. Annals of the New York Academy of Sciences 217:93-108.

Sopper, W. E., and Kardos, L. T., eds. 1973. Recycling Treated Municipal Wastewater and Sludge Through Forest and Oopland. Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvania, USA.

Sopper, W. E., and Kerr, S. N. 1980. Maximum forest biomass energy production by municipal wastewater irrigation. Pp 115-133 in: Energy from Biomass and Wastes IV. Institute of Gas Technology, Chicago, Illinois, USA.

Sopper, W. E., and Kerr, S. N., eds. 1979. Utilization of Municipal Effluent and Sludge on Forests and Disturbed Land. Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvania, USA.

Spain - Issued Oct. 1979 - Vol. 14 p. 10 By "flanz, H.G." (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Sprague, V. 1977. Systematics of the mictosporidia. In Comparative pathobiology,Vol. H: Systematics of the microsporidia, L. A. Buila, Jr., and T. C. Cheng, eds., pp. 1-5 1 0. New York: Plenum Publishing Corporation.

St. Julian, G.; Bufla, L. A., Jr.; Sharpe, E. S.; and Adams, G. L. 1973. Bacteria, spirochetes, and rickettsia as insecticides. Annals of the New York Academy of Sciences 217:65-75.

Stairs, G. R. 1971. Use of viruses for microbial control of insects. In Aricrobial control of insects and mites, H. D. Burges and N. W. Hussey, eds., pp. 97-124. New York: Academic Press.

Stamer, J. R. 1975, Recent developments in the fermentation of sauerkraut. In Lactic acid bacteria in beverages and food, J. G. Carr; C. V. Cutting; and C. S. Wliiting, eds., pp. 267-280. New York, Academic Press.

Stanley, B., Aflsopp, W.H., and Davy, F.B. 1978. Fish Farming: an Account of the Aquaculture Research Program Supported by the International Development Research Centre. International Development Research Centre, Ottawa, Canada. (No. IDRC-120e.)

Stanton, W.R. 1976. Algae in waste recovery. Pp 129-135 in: Global Impacts of Applied Microbiology: State of the Art, 1976, and Its Impacts on Developing Countries, edited by W.R. Stanton and E.J. DaSilva. UNEP/UNESCO/ICRO Panel of Microbiology Secretariat,Kuala Lumpur. University of Malaya Press, Kuala Lumpur, Malaysia.

Steinkraus, K. H., ed. 1977. Papers presented at the Symposium on indigenous fermented foods, Fifth International Conference on Global Impacts of Applied

Microbiology, November 21-27, 1977, Bangkok, Thailand. (Win be published under title Handbook of tropical indigenous fermented foods.) 21 U.S. Code 111.

Steinkraus, K. H.; Bwee Hwa, Y.; Van Buren, J. P.; Provvidenti, M. I.; and Hand, D. B. 1960. Studies on tempeh-an Indonesian fermented soybean food. Food Research 26:777-788.

Steinkraus, K. H; VaBuren, J. P.; Hackler, L. R.; and Hand, D. B. 1965. A pflot-plant process for the production of dehydrated tempeh. Food Technology (Chicago) 19:63-68. van Veen, A. G.; Graham, D. C. W.; and Steinkraus, K. H. 1968. Fermented peanut press cake. Cereal Science Today 13:96-99.

Steinkraus, K. II.; van Veen, A. G.; and Thiebeau, D. P. 1967. Studies on idii-an Indian fermented black gram-rice food. Food Technology (Chicago) 21:916-919.

Steinkraus, K.H. 1979. Production of microbial protein foods on edible substrates, food by-products, and lignoceuulosic wastes. In: Bioconversions of Organic Residues for Rural Communities. Food and Nutrition Bulletin Supplement 2. United Nations University, Tokyo, Japan.

Steinkraus, K.H., and Cullen, R.E. 1978. Newspaper: food for thought and food for the stomach. (Pleurotus). New York's Food and Life Sciences 1 1(4):5-7.

Stewart, W. D. P. 1966. Nitrogen fixation by ftee-living organisms. InVitrogen fixation in plants, pp. 68-83. London: Athlone Press. Distributed in the United States by Humanities Press, Atlantic Higidands, New Jersey.

Stewart, W. D. P. 1976. Blue-green algae. Nitrogen-fixation by free-living micro-organisms. International Biological Programme Series 6, pp. 129-229. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Stickney, R.R., and Hesby, J.H. 1977. Water quality-Tilapia

aurea interactions in ponds receiving swine and poultry wastes. In: Proceedings of the Eighth Annual Meeting World Mariculture Society, edited by J.W. Avault, Jr., Louisiana State University, Division of Continuing Education, Baton Rouge, Louisiana, USA.

Storasser, J.; Abbott, J. A.; and Battey R. F. 1970. Process enriches cassava with protein. Food Engineering, May: II 2-116.

Stout, B. A. 1979. Energy for World Agriculture. FAO Agriculture Series No. 7. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Stout, B. A., and London, T. L. 1977. Energy from organic residues. Pp. 353-400 in: Residue Utilization Management of Agricultural and Agro-Industrial Residues, vol. 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Stutzenberger, F. J. 1972. CeDulolytic activity of Thermomonospora curvata: nutritional requirements for cehulase production. Applied Microbiology 24:77-82.

Subramanian, R. V. and R. Wakalingan. 1977. In Process of the National Conference Treatment and Disposal of Industrial Wastes Water and Residues, Houston, Texas.

Suess M. J., and J. W. Huismans, eds. 1983. Management of Hazardous Waste - - Policy Guidelines and Code of Practice. European Series No. 14. Washington, D. C.: WHO Regional Publications. (Available in English, French, Russian, Spanish, Chinese and Italian.)

Suess, H. J., and J. W. Huismans, eds. 1983. Management of Hazardous Waste, Policy Guidelines and Code of Practice, WHO Regional Publications European Series No. 14. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.

Sullivan, J 1984.; "The American Environment" New York: The H.W. Wilson Company.

Summers, M. D., and Kawanishi, C. Y. 1978. Viral

pesticides: present knowledge and potential effects on public and environmental health. Report EPA-600/9-78-026. Washington, D.C. - U.S. Environmental Protection Agency.

Summers, M. D.; Engler, R.; Falcon, L. A.; and Vail, P. V. 1975. Baculoviruses for insect pest control: safety considerations. Washington, D.C.: American Society for Microbiology.

Sundaresan, B.B. 1977. Ecologically balanced waste water management systems. Paper presented at National Environmental Engineering Research Institute, Seminar on Industrial Wastes, 8-9 December 1977, Calcutta, India.

Sundhagul, M. 1972. Feasibility study on tapioca waste recovery. Pp 81-90 in: Waste Recovery by Microorganisms, edited by. W.R. Stanton. Selected papers from the UNESCO/ICRO Work Study, 1-18 May, University of Malaya. The Ministry of Education, Kuala Lumpur, Malaysia.

Sundhagul, M. 1979. Small-scale integrated farming systems-Thailand's case. Paper prepared for the National Academy of Sciences meeting on Food, Fuel, and Fertilizer from Organic Wastes, August 5-8, 1979, Airlie, Virginia. National Academy of Sciences, Washington, D.C., USA.

Survey ofbionwss Gasification. 1979. Solar Energy Research Institute, Golden, Colorado,USA. (Available from NTIS, Order No. SERI/TR-33-239, Vol. 1-3.)

Swann, R. L. and A. Eschenroeder, eds. 1983. Fate of Chemicals in the Environment. Washington, D.C.: ACS.

Swizerland - Issued June 1979 , vol. 15 , p. 6 , By Taler s.K.J. (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Swizerland 1979- Recent constitutional Amedments, Issued,

vol. 15, p. 1, 2 by Siegentaler, J. (c.f. Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Swizerland, Issued June 1973, vol. 15, p. 6, By Taler, S.K.J. (c.f.Blaustein, P.A. and Flanz, H.G. : Constitutions of the Countries of the World. New York - U.S.A.: Oceana Publication, Inc.)

Taiganides, E. P. 1980. Biogas-energy recovery from animal wastes. World Animal Review 35:2-12.

Talekar, N. S., J. S. Chem, and H. T. Kao. 1981. Long-Term Persistence of Some Insecticides in Sub-Tropic Soil. Taiwan: Asian Vegetable Research Development Center.

Tan, E. 0. 1980. Integrated farming. How Filipinos have done it. Farming Today (Philippines) 6(l):40-44.

Tanada, Y. 1976. Epizootiology and microbial control. In Comparative pathobiology,Vol. I. Biology of the inkrosporidia, L. A. Butia, Jr., and T. C. Clieng, eds., pp. 247-279. New York: Plenuni Publishing Corporation.

Tannenbaum, S. R., and Wang, D. 1. C., eds. 1975. Single-cell protein II. Cambridge,Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology Press.

Tansey, M. R. 1977. Microbial facilitation of plant mineral nutrition. In Microorganisms and minerals, E. D. Weinberg, ed., pp. 343-385. New York: Marcel Dekker, Inc.

Tapiador, D.D., Henderson, H.F., Delmendo, M.N., and Tusutsui, H. 1977. Freshwater Fishe?ies and Aquaculture in China. FAO Fisheries Technical Paper No. 168. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Tatom, J. W. 1979. Feasibility of Industrial Fuel Production from Pyrolysis of Wood Wastes in Papua New Guinea. Energy Planning Unit, Department of Minerals and Energy, Konedobu, Papua New Guinea.